Stanford University Library
NOV
22
1900

Über einfache psychologische

Versuche an Gesunden und Geisteskranken.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

der

hohen medicinischen Facultät

der

Ruprecht-Karl-Universität Heidelberg

vorgelegt von

Joseph Reis
approb. Arzt aus Heidelberg.

Dekan: Geh. Rat LEBER. Referent: Prof. KRÄPELIN.

Leipzig
Wilhelm Engelmann
1899.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0089

Ueber einfache psychologische Versuche an Gesunden und Geisteskranken.

Von

Joseph Reis.

Wie Kraepelin im ersten Hefte dieser Arbeiten erörtert hat, ist der Hauptzweck der im hiesigen psychologischen Laboratorium angestellten Untersuchungen, die Methoden der experimentellen Psychologie so zu gestalten, dass sie als verwerthbare diagnostische Hülfsmittel bei der Untersuchung pathologischer Geisteszustände, bei der Erkennung und Abgrenzung von Geisteskrankheiten dienen können. Messung und Zählung psychischer Größen sollen uns eine feste Grundlage bei der Beurtheilung der Störungen der psychischen Thätigkeit gewähren. Die Wege, die uns diesem Ziele entgegenführen sollen, die Schwierigkeiten und Hindernisse, welche die Erreichung des Zieles erschweren, sind in diesen Arbeiten genügend geschildert. Die Untersuchungen der letzten Jahre haben jedoch auch gezeigt, dass die Wege mit Erfolg betreten werden können.

Vor allem sind durch ausgedehnte Untersuchungen an gesunden Personen auf den verschiedensten Gebieten sichere Ergebnisse gewonnen, die als vergleichbare Grundlage bei der Beobachtung abnormer Geisteszustände dienen können. Außerdem haben wir in der Methodik der Untersuchungen durch Vereinfachung derselben und der dazu erforderlichen Apparate Fortschritte gemacht, so dass selbst recht schwierige Versuche, wie psychische Zeitmessungen, mit Geisteskranken in einer hohen Anforderungen genügenden Vollkommenheit ausgeführt werden können.

In der Hauptsache sind es auf dem Gebiete der Verstandesthätigkeit liegende Vorgänge, Auffassung äußerer Eindrücke, Gedächtniss, Verbindung von Vorstellungen, die bis jetzt einer eingehenderen Untersuchung unterzogen werden können, während andere Gebiete psychischer Thätigkeit entweder noch gar nicht oder, wie die Willensantriebe, doch nur in sehr bescheidenem Umfange bisher der exacten experimentellen Beobachtung zugänglich sind. Andererseits bieten auch nicht alle Zustandsformen geistiger Erkrankung die Möglichkeit einer auch nur oberflächlichen experimentellen Prüfung. In erster Linie sind es gewisse chronisch verlaufende Formen des Irreseins, die ein zu diesen Untersuchungen geeignetes Material aufweisen.

Den Gegenstand der hier zu besprechenden Versuche, die zum größten Theile im Laufe des Wintersemesters 1895/96 ausgeführt sind, bilden zwei Formen von Verblödungsprocessen, von Krankheitsbildern also, deren kennzeichnendes Merkmal in der raschen Entwicklung eigenartiger psychischer Schwächezustände liegt. Die eine Gruppe umfasst Kranke aus dem Gebiete der Dementia praecox, bei denen der Krankheitsprocess zu einem gewissen Abschluss gekommen und ein mehr oder minder hochgradiger geistiger Schwächezustand zurückgeblieben war. Die andere Gruppe wird von Kranken aus dem Bereiche der Dementia paralytica gebildet, und zwar von Kranken aus den verschiedensten Stadien derselben, zumeist jedoch von solchen, bei denen ein gewisser Stillstand im Leiden eingetreten oder nur ein äußerst langsamer Fortschritt nachweisbar war.

Die äußeren Bedingungen, unter welchen die Versuche sich abspielten, waren für ausgedehntere Versuchsreihen wohl die denkbar günstigsten, da alle kranken Versuchspersonen als Patienten der Heidelberger Universitätsirrenklinik dasselbe gleichmäßig geregelte Leben führten. Zur Controle wurden Versuche an Gesunden, und zwar mit einer Ausnahme an Wärtern der Klinik, durchgeführt. Wenn nicht alle Versuche in gleicher Weise mit allen Personen angestellt werden konnten, so beruht das meistens darauf, dass die betreffenden Patienten vor Abschluss der Versuche die Anstalt verließen. Selbstverständlich sind auch bei den gesunden Versuchspersonen die sonst üblichen Bedingungen, Enthaltsamkeit von Alkohol u. a. m., eingehalten worden. Bei den entsprechenden Versuchen einer Versuchsperson wurde jeweils die gleiche Tageszeit zum Experimentiren gewählt.

Dass diese Versuche schon in allen Punkten gesicherte Ergebnisse liefern, darf natürlich nicht erwartet werden. Sie müssten dazu an einer größeren Anzahl Kranker in ausgedehnteren Versuchsreihen gewonnen sein, was zunächst noch an äußeren Schwierigkeiten scheiterte. Der nächste Zweck dieser Versuche war es auch nur, zu zeigen, dass die Anwendung der experimentellen psychologischen Methoden in der Psychiatrie durchaus möglich ist, dass Geisteskranke in größerem Umfange zu derartigen Versuchen herangezogen werden können. Der psychologische Versuch darf damit als werthvolles Hülfsmittel in der Psychiatrie gelten, von dem allmählich wichtige Aufschlüsse über die Störung psychischer Functionen erwartet werden können.

I. Versuchspersonen.

Im Folgenden seien einige kurze Notizen aus den Krankengeschichten der an den Versuchen theilnehmenden Patienten angeführt. Es waren dies acht Hebephrene, die in dieser Arbeit mit den Consonanten B. bis L., und sechs Paralytiker, die mit den Consonanten M. bis T. bezeichnet sind, während die Vocale zur Benennung der fünf gesunden Versuchspersonen dienen.

B., 19jähriges Dienstmädchen. Bruder des Vaters geisteskrank. Gute Schülerin; braves fleißiges Mädchen. Beginn der Erkrankung Mai 1895 mit Depression, Selbstvorwürfen, Gehörstäuschungen. Gedrücktes Wesen; Kopfschmerzen. Anfang September stetes Lächeln, arbeitete nicht mehr, langsam in den Bewegungen. Wahnideen, flüsternde Lippenbewegungen. Labile Stimmung. Aufnahme September 1895. Mangelhaft orientirt, besonnen, gleichgültig, unthätig, ohne Krankheitseinsicht; wechselnde Wahnideen und Sinnestäuschungen. Kein Affect. Leicht erotisch. Katatonische Schriftstücke. Katalepsie, Dermatographie, erhöhte Reflexerregbarkeit, Pupillendifferenz. Struma. December 1895 ungeheilt nach Hause entlassen. Diagnose: Dementia praecox.

C., 34jähriger Landwirth. Bruder der Mutter und eine Schwester geisteskrank. Guter fleißiger Schüler, brav, ruhig, viel krank. Bei Alkoholgenuss sehr erregbar. Vor 12 Jahren Kopfverletzung. Seit 9 bis 10 Jahren Abnahme des Gedächtnisses, seit 4 bis 5 Jahren »nicht mehr recht im Kopf«. In der der Aufnahme voraufgehenden Zeit

verstimmt, still, schlaflos. Verfolgungsideen. Im Juni plötzlich verwirrt, lacht viel, gehobener Stimmung, arbeitsscheu, beichtet, glaubt sterben zu müssen, hört Stimmen absurden Inhalts. Unsinnige Handlungen, Wahnideen; Selbstmordgedanken. Erregt und zeitweise gewaltthätig. Aufnahme Juli 1895. In der Klinik ruhig, schwachsinnig bei ziemlich guten Schulkenntnissen. Fleißiger Arbeiter. Nach einiger Zeit euphorisch. Zurücktreten der Gehörstäuschungen und Wahnbildungen. Auf einfache Fragen zutreffende Antwort, sonst faseliges Gerede. Patellarreflexe gesteigert, Tremor. Diagnose: Dementia praecox.

D., 23jähriger Schreiner. Vater und Bruder geisteskrank. Sehr guter Schüler. Seit 3 Jahren verändert. Häufiger Stellungswechsel. Klagt über Kopfschmerz, ständige Unruhe. Seit einem Jahr zu keiner Arbeit zu bewegen. Wahnideen, namentlich der Verfolgung. Hier und da gewaltthätig. Hallucinationen. Blödes Lachen. Aufnahme November 1895. Unverändertes Verhalten, unzugänglich, widerstrebend, einsichtslos, unthätig. Sinnloses Reden und Lachen. Manchmal ohne Grund sehr erregt. Hochgradiger Schwachsinn, Pupillendifferenz, gesteigerte Reflexe, Struma, Katalepsie. Diagnose: Dementia praecox.

F., 29jähriger Bäcker, Bruder des vorigen Kranken. Sehr guter Schüler und fleißiger Arbeiter. Seit einigen Jahren Zeichen psychischer Veränderung. Unruhe, häufiger Stellungswechsel; galt als leichtsinnig. Seit October 1895 Aeußerung von Wahnideen. Triebartiges, zweckloses Umherlaufen bis zur Erschöpfung. Gewaltthätig, macht unsittliche Angriffe. Lacht stundenlang vor sich hin, spielt mit den Kindern. 2 epileptoide Anfälle. Aufnahme November 1895. Ruhig, besonnen, dabei blöde und apathisch. Arbeitet fleißig. Verfolgungsideen. Zwangsmäßiges Marschiren und Lachen. Mydriasis, Dermatographie, Katalepsie, Struma. Diagnose: Dementia praecox.

G., 37jähriger Taglöhner. Sehr kümmerliche Lebensweise. Beginn der Erkrankung im 31. Jahr. Wahnideen religiösen Inhalts und Verfolgungsideen, Hallucinationen. Infolge dessen Conflict mit der öffentlichen Ordnung. Beleidigungsprocesse. Aufregungszustände; geringe Widerstandsfähigkeit gegen Alkohol. 1891 Ohnmachtsanfall. Mai 1895 Aufnahme in die Irrenanstalt. Ruhig, besonnen und orientirt. Fleißiger Arbeiter, freundlich. Kein Verständniss für seine Lage.

Sinnlose Reden mit religiöser Färbung. Weitschweifig. Wortneubildungen. Stereotypie. Verfolgungsideen; besteht auf seinem Recht; leicht zu beruhigen. Gehobene Stimmung. Gesteigerte Reflexe, Pupillendifferenz, Katalepsie. Diagnose: Dementia praecox.

H., 26jähriger Gärtner. Ueber Heredität nichts bekannt. In den letzten Jahren unstätes Leben. Von Januar bis October 1894 11mal wegen Bettelns bestraft, dann in das Arbeitshaus verbracht. Daselbst Arbeitsverweigerung. Auftreten von Hallucinationen und Wahnideen. Aufnahme in die Irrenanstalt Mai 1895. Ruhig, besonnen, orientirt. Kein Krankheitsgefühl. Weigert sich zu arbeiten. Massenhafte Gehörstäuschungen. Absurde Wahnideen auf geschlechtlichem Gebiete. Unsinnige Größenideen. Geschlechtlich sehr erregbar. Schimpft, ist unzufrieden, hier und da gewaltthätig. Schlechte Kenntnisse. Kein Verständniss für seine Lage. Hochgradiger Schwachsinn. Gesteigerte Reflexerregbarkeit, Katalepsie. Diagnose: Dementia praecox.

K., 30jähriger Kaufmann; von mütterlicher Seite hereditär belastet. Guter Schüler. Erste Aufnahme in die Irrenanstalt December 1885. In den letzten Jahren Abnahme des Gedächtnisses und der Leistungen bei gutem körperlichen Befinden. Selbstvorwürfe, Suicidversuch, Verfolgungsideen, Gehörstäuschungen, Verschlossenheit, Nahrungsverweigerung, Masturbation. Kein Affect. Gute Schulkenntnisse. März 1886 gebessert entlassen. October 1892 zweite Aufnahme. Deutlicher Schwachsinn. Apathie. Hallucinatorische Verbigeration. Fleißiger Arbeiter. Mai 1893 entlassen. November 1894 dritte Aufnahme. Kommt freiwillig in die Klinik, gleichgültig betreffs der Zukunft. Krankheitsgefühl. Hallucinationen bestehen fort. Keine Wahnideen. Vorübergehende grundlose Erregung. Katalepsie. November 1895 in die Pflegeanstalt überführt. Diagnose: Dementia praecox.

L., 19jähriger Schneider. Eine Tante geisteskrank. Mittelmäßig beanlagt. Technisches Geschick. Erkrankt Mai 1894 mit Depression, Verwirrtheit, triebartigem Umherlaufen. Erste Aufnahme Juni 1894. Besonnen, orientirt. Krankheitsgefühl. Depressive Stimmung ohne stärkeren Affect. Beeinträchtigungswahn. Hypochondrische Ideen. Geschraubte, unsinnige Reden. Gedächtnissschwäche. Katalepsie, gesteigerte Reflexerregbarkeit, erhöhte mechanische Erregbarkeit von

Muskeln und Nerven (Facialisphänomen), Struma. Nach und nach Beruhigung, aber keine Genesung. October 1894 entlassen. Zweite Aufnahme Mai 1895. Seit kurzem ähnlicher Zustand wie früher. Suicidversuch. Gewaltthätig. Stimmungswechsel. Schwachsinnig. Confuse Reden, unsinnige Handlungen. Nach und nach Beruhigung. Fleißiger Arbeiter. November 1895 in die Pflegeanstalt überführt. Diagnose: Dementia praecox.

M., 49jähriger Taglöhner. Ueber Heredität nichts bekannt. War im Kriege 1870/71. Typhus, Scharlach, Diphtherie. 35 Jahre in derselben Stellung. Seit Januar 1894 Kopfschmerzen. Allmählich Unfähigkeit zur Arbeit; Abnahme des Gedächtnisses und der Leistungsfähigkeit. Häufig erregt und äußerst reizbar. Betete viel; beschäftigte sich mit Vorstellungen religiösen und ethischen Inhalts. Dabei Verfolgungs- und einzelne Größenideen. Aus seiner Stellung entlassen; verstimmt, niedergeschlagen. Reist im Mai 1895 plötzlich ohne Geld und Billet von Hause weg, wird in die Klinik aufgenommen. Keine Krankheitseinsicht. Zeitliche Orientirung mangelhaft; besonnen, ruhig, harmlos, apathisch, hochgradig schwachsinnig. Affectlos, weitschweifig und faselig in seinen Reden. Schlaffe Gesichtszüge; Facialisdifferenz; Mitbewegungen; Patellarreflexe sehr gesteigert; vorübergehende Ptosis; mäßige Sprachstörung; keine Pupillenstarre. Ohnmachtsanfall. Ob luetische Infection, unbekannt. Diagnose: Dementia paralytica.

N., 47jähriger Kaufmann. Vater und 2 Schwestern geisteskrank. Gute Anlagen; 14 Jahre Reisender im gleichen Geschäft. 1890 Gründung eines eigenen Geschäfts; schon damals aufgeregt, zeitweise verstimmt und missmuthig. Kopfschmerz, Schlaflosigkeit. 1891 Auftreten von Verfolgungsideen. Hallucinationen. Gewaltthätig gegen seine Frau. Erste Aufnahme in die Klinik März 1892, nachdem sich die Krankheitserscheinungen noch gesteigert. Aeußert die gleichen Verfolgungs-, namentlich Vergiftungsideen. Protestirt gegen die Verbringung in die Anstalt. Mehrmalige Entlassung und Wiederaufnahme. Concurs des Geschäfts. Zweckloses Umherreisen; beschäftigungslos, zerstreut, vergesslich, dabei anspruchsvoll. Letzte Aufnahme December 1895. Ohne Einsicht und Energie, schwachsinnig. Bald äußerst reizbar, bald weich und lenksam. Orientirt und besonnen. Luetische Infection verneint. Miosis, reflectorische

Pupillenstarre, in der Erregung leichte Sprachstörung. Diagnose: Dementia paralytica.

P., 45jähriger Kaufmann. Vater geisteskrank, Schwester durch Suicid gestorben. Gute Beanlagung und Erziehung. 1877 Tentamen suicidii. Seit 1888 Klagen über Verdauungsstörungen, oft mit trauriger Verstimmung verbunden. Seit Sommer 1892 Gefühl der Ueberbürdung und Arbeitsunfähigkeit. Stellungswechsel. Schlaflosigkeit; starke Zunahme der hypochondrischen Ideen. Gedächtnissschwäche. Deprimirt und menschenscheu. Wiederholte Suicidversuche. Erste Aufnahme in die Klinik December 1893. Daselbst schlaff, energielos; Depression ohne tieferen Affect. Labile Stimmung. Beschäftigt sich nur mit seiner Person. Deutliche geistige Schwäche; tanzt wenige Tage nach dem Tode seiner Mutter. Zweimal aus der Klinik gebessert entlassen; kann sich aber draußen nicht mehr beschäftigen. Sucht im März 1895 wieder mit den gleichen hypochondrischen Ideen die Irrenklinik auf, um daselbst von seinen Beschwerden befreit zu werden. Im übrigen unverändert. Lues verneint. Sehr lebhafte Patellarreflexe; Hypalgesie; leichte Pupillendifferenz, keine reflectorische Starre. Keine deutliche Sprachstörung. Diagnose: Dementia paralytica. Wir müssen bei diesem Kranken bemerken, dass die Diagnose nicht mit Sicherheit gestellt werden konnte. Auch wiederholte Anstaltsbeobachtung in den letzten Jahren hat keine Entscheidung gebracht. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass manche Abweichungen der Versuchsergebnisse dieses Kranken von denjenigen der übrigen Paralytiker auf diesen Umstand zurückzuführen sind.

R., 44jährige Arbeiterfrau. Bruder geisteskrank. 1871 Heirath; Mann luetisch; 1874 Abortus. In den letzten Jahren Ohnmachtsanfälle. Trieb sich in Wirthschaften umher; Potus. Wurde im Juli 1895 in einer fremden Stadt aufgegriffen und ins Krankenhaus gebracht. Weiß nicht, wie sie dahin gekommen. Singt, schreit, entkleidet sich; schwatzt, heiter, will fortreisen. In die Irrenanstalt aufgenommen. Desorientirt; reizbar, gewaltthätig. Bald Beruhigung. Vages Krankheitsgefühl. Im allgemeinen heiter; häufiger Stimmungswechsel; Selbstmordversuch. Gedächtnissabnahme; schwachsinnig. Wiederholte Ohnmachtsanfälle. Gesteigerte Patellarreflexe; Spasmen; Facialisdifferenz; Tremor der Zunge; wenig ausgiebige Pupillen-

reaction; Sprach- und Schriftstörung. Diagnose: Dementia paralytica.

S., 44jähriger Telegraphensecretair. Keine Heredität. In der Jugend eine Gefängnissstrafe wegen Diebstahls. Feldzug. Ob Lues, unbekannt. Guter, gewissenhafter Beamter. 1887 erkrankt mit Verstimmung, Versündigungsideen, Appetitlosigkeit, schlechtem Schlaf, Verfolgungsideen. Nach $^5/_4$ Jahren nicht ganz geheilt entlassen. Zu Hause anscheinend genesen. Macht ein Examen; im Berufe thätig. Heirath. Neue Erkrankung 1892. Abgeschlagenheit, Kopfdruck. Verstimmung, depressive Wahnideen. Nahrungsverweigerung. Starke Hemmung. Seit Anfang 1894 Besserung. Querulirendes Wesen. Nachher apathisch. October 1894 Pupillenstarre. Entwicklung von hypochondrischen und Verfolgungsideen. Energielosigkeit, Einförmigkeit; kein Affect. Seit Anfang 1895 lebhafter Umschlag in Euphorie; Größenideen; hochgradiger Schwachsinn. Starke Steigerung der Reflexe; vorübergehend Blasenlähmung; Sprachstörung. Diagnose: Dementia paralytica.

T., 46jähriger Gasarbeiter. Keine Heredität. Regelmäßige Lebensweise. Ueber luetische Infection nichts zu erfahren. Allmählicher Beginn der Erkrankung 1895. Schlaflosigkeit, Depression, Selbstvorwürfe, Angst, Verfolgungsideen. Leicht erregbar. Seit October 1895 Zunahme der Krankheit. Beachtungswahn; Personenverkennung; Selbstmordversuch. Aufnahme in die Irrenanstalt November 1895. Benommen, mangelhaft orientirt, ängstlich, kleinmüthig, rathlos, gehemmt, verwirrt, widerstrebend. Nach und nach Beruhigung; freieres Wesen. Schwachsinnig. Katalepsie. Patellarreflexe gesteigert; Zunge weicht ab; wenig ausgiebige Pupillenreaction; Hypalgesie, Sprach- und Schriftstörung. Zahlreiche indurirte Drüsen; Exostosen der Tibia. Diagnose: Dementia paralytica.

Die gesunden Versuchspersonen waren cand. med. A. und die 4 Wärter E., J., O., U. der Irrenklinik, alle junge Leute im Alter von 20—30 Jahren.

Ein Ueberblick über die Reihe dieser Versuchspersonen zeigt, dass dieselbe recht verschiedenartige Elemente enthält. Für die Beurtheilung dieser Anfangsversuche wäre es wohl besser gewesen, die Auswahl der Versuchspersonen so treffen zu können, dass bei allen möglichst der gleiche Bildungsgrad vorhanden gewesen wäre und wir

im wesentlichen nur mit den Factoren Gesundheit und Krankheit hätten zu rechnen brauchen. Da wir jedoch von dem zur Zeit in der Klinik anwesenden Krankenmaterial abhängig waren, konnte hierauf keine Rücksicht genommen werden. Andererseits war gerade hierdurch die Möglichkeit geboten, zu zeigen, in wie weit Bildung, Beruf, Beschäftigung und Neigungen des Einzelnen auch das vom Krankheitsprocesse veränderte Seelenleben noch beeinflussten. Wenn wir eine Gruppirung der Versuchspersonen nach dem Bildungsgrade versuchen, so dürfen wir jedenfalls den Gesunden A. und die Paralytiker N., P., S. an die Spitze stellen; den 3 letzteren kam noch infolge ihrer Berufsthätigkeit eine besondere Uebung und Fertigkeit bei den Rechenarbeiten zu. Von dem Hebephrenen K., bei welchem in Folge seiner kaufmännischen Beschäftigung auch eine besondere Fertigkeit hierin vorauszusetzen gewesen wäre, liegen keine derartigen Versuche vor. Fast bei allen Hebephrenen ist in der Anamnese auf gute Schulbildung hingewiesen, deren Reste bei manchen auch auf anderen als den untersuchten Gebieten psychischer Thätigkeit noch nachweisbar waren. Eine nähere Gruppirung der Hebephrenen dürfte wohl C. und K. an die Spitze, G. und H. an den Schluss der Reihe stellen, ohne der Willkür größeren Spielraum zu lassen. Jedenfalls ist die Bildungsstufe der Hebephrenen keine geringere gewesen als die der Gesunden E., J., O. und U. Bei den Paralytikern M., T. und R. war vielleicht schon ein größerer Theil der in der Schule erworbenen Kenntnisse in Folge des höheren Lebensalters und der geringen Uebung verloren gegangen.

II. Auffassungsversuche.

Die ersten Versuche dienten dazu, ein Urtheil über die Auffassungsfähigkeit der Versuchspersonen zu gewinnen. Ich benutzte zu diesem Zwecke das von Cron und Kraepelin angegebene Verfahren der fortlaufenden Auffassung von Gesichtsreizen. Trommeln, die in Schneckenwindungen mit Schriftzeichen beklebt waren, drehten sich in gleichmäßiger Geschwindigkeit unter Senkung auf dem Kymographion und wurden durch einen Spalt von veränderlicher Weite aus bestimmter Entfernung betrachtet. Während die Reize vor dem Auge der Versuchspersonen vorbeiglitten, wurden sie gelesen und laut ausgesprochen. Ich muss es mir hier versagen, ausführlich auf

das Verfahren selbst einzugehen, und betreffs aller Einzelheiten auf die Arbeit von Cron und Kraepelin[1]) verweisen. Da meine Versuche nahezu gleichzeitig mit den in jener Arbeit besprochenen ausgeführt wurden, konnten die dort gewonnenen Erfahrungen leider noch nicht zur Richtschnur bei der Anordnung meiner Versuche dienen.

Um ein Maß der Auffassungsfähigkeit der verschiedenen Versuchspersonen zu erhalten, war es nöthig, wie in der genannten Arbeit des näheren erörtert ist, die Reize nur so kurze Zeit dem Auge darzubieten, dass sie nicht alle richtig aufgefasst werden konnten. Drehungsgeschwindigkeit des Kymographions und Spaltweite, beide veränderlich, bestimmten die Spaltzeit, d. h. die Zeit, während welcher die einzelnen Bestandtheile der Reize dem Auge sichtbar blieben. Schon die Versuche von Cron und Kraepelin haben gezeigt, wie schwierig es ist, die Spaltzeit so zu wählen, dass sie für eine größere Reihe von Versuchspersonen bei einheitlicher Versuchsanordnung brauchbare Ergebnisse liefert. Bei der dort gewählten Geschwindigkeit von 24 mm in der Secunde und einer zwischen 3 und 5 mm wechselnden Spaltweite zeigte es sich, dass bei einer Versuchsperson schon nahezu die untere Grenze der Auffassung erreicht war. Dass das Gebiet der Auffassungsschwelle bei der Verschiedenheit meiner Versuchspersonen auch recht ungleich sein musste, durfte darnach erwartet werden.

Schon die ersten Versuche mit einigen Kranken zeigten, dass die Versuchsanordnung Cron's und Kraepelin's, welche ich des Vergleichs halber gerne beibehalten hätte, zu große Anforderungen an die Leistungsfähigkeit stellte. Es war die Möglichkeit vorhanden, die Drehungsgeschwindigkeit und die Spaltweite zu ändern. Bei der Geschwindigkeit von 24 mm waren die Pausen zu kurz, um zwischen zwei Reizen ein Erschlaffen der Aufmerksamkeit zu gestatten, anderseits lang genug zum Aussprechen des Gelesenen. Es war damit der Vortheil gegeben, in der Methode eine fortlaufende Arbeit zu besitzen, die gleichzeitig Aufschlüsse über die psychischen Grundeigenschaften Uebung, Ermüdung u. a. m. lieferte. Diesen Vortheil bei Versuchen mit Kranken aus der Hand zu geben, war um so weniger

1) Diese Arbeiten, II, S. 203.

angezeigt, als gerade alle übrigen continuirlichen Methoden, die bisher zu psychologischen Versuchen verwandt wurden, mangels einer Controle bei der Arbeit zu Experimenten mit Kranken nicht wohl verwendbar erscheinen. Andererseits war aber gerade zu erwarten, aus dem Verhalten von Uebung und Ermüdung wichtige Aufschlüsse zu erhalten. Die Geschwindigkeit wurde daher bei meinen Versuchen nur um $^1/_6$, also auf 20 mm, verringert, wobei die einzelnen Reize in Zwischenräumen von je 1,5 Secunden einander folgten. Die gleiche Geschwindigkeit wurde bei allen Versuchen beibehalten. Die Spaltweite betrug bei den meisten Versuchen 10 und 5 mm; nur bei einzelnen kam auch eine mittlere Spaltweite von 8 mm zur Anwendung.

Von den Versuchspersonen, mit welchen zuerst experimentirt wurde, liegen größere Versuchsreihen vor. Bei anderen musste ich mich jedoch auf kürzere Serien beschränken, da das Ergebniss ausgedehnterer Versuchsreihen nicht im richtigen Verhältnisse zu dem bei der Untersuchung einer größeren Anzahl von Personen erforderlichen beträchtlichen Zeitaufwande stand. Wieder bei anderen Versuchspersonen gestattete es die psychische Leistungsfähigkeit der Kranken, namentlich in Folge der erwähnten Verschiedenheit des Auffassungsschwellengebietes, nicht, einen bestimmten Versuchsplan einzuhalten, indem die Versuchspersonen den an sie gestellten Anforderungen gegenüber versagten. Diese leider nicht völlig zu vermeidende Verschiedenheit der Versuche machte den Vergleich derselben nicht immer einfach.

Die Spaltzeit bei der gewählten Geschwindigkeit von 20 mm in der Secunde betrug bei einer Spaltbreite von 5 mm ungefähr 335 σ, bei 10 mm über das Doppelte. Von Cron und Kraepelin ist schon darauf hingewiesen, dass es fraglich ist, ob gerade diese Zeiten für die Auffasung maßgebend sind, da Gruppen von Zeichen bis zu einer bestimmten Grenze einheitlich aufgefasst werden. Bei der geringsten angewandten Spaltbreite von 5 mm sind die sinnlosen Silben mit einer Durchschnittsbreite von 4 mm völlig, die einsilbigen Wörter mit einer solchen von 6,7 nur zum Theil gleichzeitig zu übersehen. Bei den zweisilbigen Wörtern mit einer Durchschnittsbreite von 10,4 mm kommt eine einheitliche Auffassung nicht in Betracht. Das Lesen einer Trommel erforderte genau 7 Minuten. Die einzelnen Trommeln wurden

in Zwischenräumen von 10 Minuten vom Anfange eines bis zum Anfange des nächsten Versuches gelesen.

Hauptsächlich wurde mit einsilbigen Wörtern (Trommel *A*) und sinnlosen Silben (Trommel *C*) experimentirt, während nur bei wenigen Versuchen die zweisilbigen Wörter (Trommel *B*) zur Verwendung kamen. Von einigen noch zu erwähnenden Ausnahmen abgesehen, wurde am einzelnen Versuchstage nur eine dieser Trommelarten benutzt. Es wurde nur mit einem Auge gelesen, während das andere verdeckt war; um jedoch einer stärkeren peripheren Ermüdung im Auge möglichst vorzubeugen, wurde jeweils nach dem Lesen einer Trommel das Auge gewechselt. Anomalien der Augen, welche die Auffassung beeinträchtigen konnten, waren bei den Versuchspersonen nicht vorhanden; insbesondere war bei den Paralytikern normaler Augenhintergrund durch die ophthalmoskopische Untersuchung festgestellt. Die bei einigen Versuchspersonen vorhandenen Refractionsanomalien waren durch Gläser corrigirt. Irgend welche bemerkenswerthe aphasische Störungen bei den Paralytikern, welche trotz guter Auffassung das Lesen hätten beeinflussen können, waren nicht vorhanden.

Die Lesungen wurden stenographirt, Auslassungen besonders bemerkt. Bei der großen Zahl falscher Lesungen einzelner Versuchspersonen war es, namentlich bei Trommel *C*, manchmal schwierig zu folgen. Von dem Gedanken, durch ein im gleichen Tempo mit dem Erscheinen der Reizworte schlagendes Metronom das Registriren zu erleichtern, wurde wieder abgesehen, da hierdurch auch die Versuchsperson auf das Erscheinen des neuen Reizes aufmerksam gemacht und somit ein neues Moment in den Versuch hineingetragen worden wäre.

a. Versuche mit sinnlosen Silben.

An diesen Versuchen nahmen nur 3 Paralytiker Theil, da es nicht möglich war, mit den übrigen, von denen andersartige Versuche vorliegen, diese auszuführen. Es finden sich unter ihnen die Kranken N. und P., die, wie aus späteren Versuchen hervorgeht, immer den Gesunden am nächsten stehen. Wenn nur mit 2 Gesunden experimentirt wurde, so geschah dies in der Voraussicht, auf die Versuche von Cron und Kraepelin verweisen zu können. Jedenfalls

ist der Bildungsgrad dieser Beiden nicht höher als derjenige der Kranken.

Bei der Besprechung der Versuche folgen wir im Großen und Ganzen dem in der genannten Arbeit gewählten Gange, weil die dort leitenden Gesichtspunkte auch hier ihre Geltung haben. Beim Lesen sinnloser Silben kam die Auffassungsfähigkeit am reinsten zum Ausdruck, da bei dieser Aufgabe andersartige Einflüsse, wie die Unterstützung der Auffassung durch Worterinnerungsbilder, kaum mitspielten. Dazu kommt hier noch der Vortheil, dass mit Ausnahme der Versuche von K. und L. die gleiche Versuchsanordnung geplant war. Allerdings hatten die Versuchspersonen vorher eine verschieden große Zahl von Trommeln *A* gelesen. Es wurde mit Trommel *C* je an zwei Tagen experimentirt. Am ersten Tage wurde zuerst eine Trommel mit 10 mm Spaltweite, darauf eine solche mit 5 mm gelesen. Am zweiten Tage war die Reihenfolge umgekehrt; es wurde mit 5 mm begonnen. Meist wurde an unmittelbar oder kurz auf einander folgenden Tagen experimentirt; nur einmal lag eine größere Anzahl von Tagen zwischen den Versuchen. Bei den Paralytikern M. und N. war es nicht möglich, die Versuche in dieser Weise völlig durchzuführen. M. konnte nur jeweils eine Trommel an einem Tage lesen, während seine Auffassungsfähigkeit bei der zweiten völlig versagte. Auch N. war am ersten Versuchstage nicht im Stande, bei der engeren Spaltweite zu lesen. Bei K. und L. war die Versuchsanordnung etwas geändert. Sie lasen am ersten Tage 3 Trommeln mit 10, 8 und 5 mm Spaltweite, nachdem sie vorher in gleicher Weise 3 Trommeln *B* gelesen hatten. Am zweiten Tage wurde mit Trommel *C* begonnen; bei L. musste der Versuch jedoch wegen einer starken gemüthlichen Erregung schon nach dem Lesen der ersten Trommel abgebrochen werden.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in Tabelle I dargestellt, wo für jede Versuchsperson die Zahl der richtig aufgefassten Silben (*r*), der falsch gelesenen (*f*) und der ausgelassenen (*a*) in % der Gesammtzahl der Reize angegeben ist. Ein erster Ueberblick über die Zahlenreihen zeigt, dass der größere Theil der Silben richtig aufgefasst wurde. Berechnen wir zunächst bei jeder Spaltweite Durchschnittszahlen für die Leistungen der 3 Gruppen, so ergiebt sich, dass die größte Zahl der richtig erkannten Reize sich bei den Gesunden findet,

die geringste den Paralytikern zukommt; die Hebephrenen stehen beide Male in der Mitte. Die bei 8 mm in den Versuchen mit K. und L. gewonnenen Ergebnisse sind, da ohne besonderes Interesse, nicht angeführt.

Tabelle I.

Versuchspersonen		10 mm			5 mm		
		r	*f*	*a*	*r*	*f*	*a*
Gesunde.	E.	99,07	0,92	0	97,97	2,03	0
	J.	94,82	4,81	0,37	89,82	9,44	0,73
Gruppendurchschnitt.		96,94	2,86	0,19	93,90	5,73	0,37
Hebephrene.	B.	57,95	6,85	35,55	52,03	7,77	40,19
	C.	88,33	11,66	0,37	65,56	34,07	0,25
	F.	91,48	7,59	0,92	22,96	47,41	29,62
	G.	49,07	31,66	19,26	52,69	13,15	34,25
	K.	97,41	2,59	0	90,93	7,40	1,66
	L.	84,08	8,15	7,77	82,22	10,75	7,03
Gruppendurchschnitt.		77,97	11,40	10,63	61,10	20,08	18,82
Paralytiker.	M.	46,67	53,33	0	20,37	77,78	1,85
	N.	82,80	14,24	2,96	67,04	17,05	15,91
	P.	78,88	18,90	2,22	86,53	12,73	0,74
Gruppendurchschnitt.		69,45	28,82	1,73	57,98	35,85	6,17

Beim Vergleich dieser Durchschnittszahlen ist zu berücksichtigen, dass die Zahlen für M. und N. meist nur das Ergebniss des Lesens einer einzigen Trommel sind, während sie bei der zweiten Trommel völlig versagten. Läge von dieser ein verwerthbares Resultat vor, so wäre jedenfalls die Leistung von M. und N. und damit auch der Durchschnitt der Paralytiker noch niedriger.

Die Verengerung des Spaltes auf 5 mm hat in allen Gruppen

ein Sinken der richtigen Lesungen zur Folge. Während sich jedoch die Abnahme bei den Gesunden in sehr mäßigen Grenzen hält, ist sie bei den Kranken recht beträchtlich. Folgende Tabelle zeigt das Verhältniss der Zahl richtiger Lesungen bei beiden Spaltweiten.

Tabelle II.

Spaltweite		10 mm	5 mm
Richtige Lesungen; Ges.		100	96,9
»	Heb.	100	78,4
»	Paral.	100	83,4

Die Spaltweite von 5 mm liegt bei den Gesunden nahe der Grenze, jenseits deren eine Verbreiterung des Spaltes keine wesentliche Zunahme der richtigen Lesungen zur Folge hat. Dies durften wir erwarten, da in der Arbeit von Cron und Kraepelin eine Spaltzeit von 230 σ schon nahezu dieser Grenze entsprach. Von E. wurden bei 5 mm schon 98 % der Reize richtig aufgefasst. Bei den Hebephrenen hat die Verengerung des Spaltes eine Abnahme der richtigen Lesungen um 21,6 % zur Folge. Die einzelnen Personen nehmen daran allerdings in verschiedenem Grade Theil. Bei G., der in der Gruppe bei 10 mm die geringste Zahl richtiger Lesungen aufweist, bessert sich bei 5 mm die Leistung sogar um ein geringes. Bei allen übrigen sinkt die Zahl der richtigen Lesungen. Bei F. führt die Verengerung des Spaltes schon nahezu an die untere Grenze der Auffassungsfähigkeit, trotz verhältnissmäßig guter Auffassung bei 10 mm. Ziemlich beträchtlich ist die Abnahme richtiger Lesungen auch bei C.; in mäßigen Grenzen hält sie sich bei B., K. und L.; bei letzterem entspricht die Abnahme der bei den Gesunden gefundenen. In der Gruppe der Paralytiker verringert sich die Zahl der richtig erkannten Reize bei 5 mm um 16,6 %. Die Leistung sinkt also etwas weniger als bei den Hebephrenen; es ist dies auf eine merkwürdigerweise bei P. eintretende ziemlich große Zunahme der Zahl richtiger Lesungen bei 5 mm zurückzuführen. Bei M. und N. ist ein beträchtliches Sinken festzustellen; bei ersterem nähern wir uns rasch der unteren Grenze der Auffassung.

Bei 10 mm weisen unter allen Versuchspersonen die beiden

Gesunden und der zwischen diesen stehende Hebephrene K. das beste Resultat auf. Diesen schließen sich 3 Hebephrene an; es folgen die Paralytiker N. und P.; den Schluss machen B., G. und der Paralytiker M. Bei 5 mm stehen die gleichen Personen an der Spitze; diesen schließt sich der Paralytiker P. und der Hebephrene L. an. Es folgt der Paralytiker N. und, nachdem sich die übrigen Hebephrenen angereiht, zum Schluss wieder der Paralytiker M. Tabelle III giebt einen Ueberblick über die Reihenfolge der Versuchspersonen, für jede Spaltweite gesondert.

Tabelle III.

	Versuchspersonen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10 mm	Gesunde	E.		J.								
	Hebephrene		K.		F.	C.	L.			B.	G.	
	Paralytiker							N.	P.			M.
5 mm	Gesunde	E.		J.								
	Hebephrene		K.			L.		C.	G.	B.	F.	
	Paralytiker				P.		N.					M.

Die neben den richtigen Lesungen sich findenden Fehler und Auslassungen zeigen bei den verschiedenen Versuchspersonen ein ganz ungleiches Verhalten. Die bei den Gesunden vorkommenden Auslassungen können bei ihrer geringen Anzahl wesentlich nur auf Zufälligkeiten beruhen. Bei den Hebephrenen überwiegen im Durchschnitt die Fehler etwas über die Auslassungen. Bei den Paralytikern steht einer großen Zahl Fehler eine kleine Zahl Auslassungen gegenüber. Untersuchen wir, welchen Einfluss die Verengerung der Spaltweite auf Fehler und Auslassungen gehabt hat, so finden wir bei den Gesunden eine Zunahme beider auf das Doppelte. Bei den Hebephrenen nehmen Fehler und Auslassungen ebenfalls in gleichem Maße zu. Bei den Paralytikern wächst die Zahl der Auslassungen im Durchschnitt relativ stärker, aber die Fehler überwiegen bei der engeren Spaltweite doch noch nahezu um das 6fache.

Die Betrachtung des Verhaltens der einzelnen Versuchspersonen lässt bei den Gesunden wegen der geringen Zahl der Auslassungen

keine weiteren Schlüsse zu. Bei dem Hebephrenen K. treten bei 5 mm einige Auslassungen auf, bei Steigerung der Fehlerzahl auf das Dreifache, während bei 10 mm keine Reize völlig übersehen werden. Bei C. spielen Auslassungen keine Rolle; die Zahl der Fehler steigt bei 5 mm beträchtlich. Bei L. sinkt die Zahl der Auslassungen bei 5 mm sogar unbedeutend, unter mäßiger Zunahme der Fehler. Bei B., wo die Zahl der Auslassungen auffallend groß ist, findet sich eine geringe Zunahme von Fehlern und Auslassungen. Bei F. und G. nimmt die Zahl der Auslassungen beträchtlich zu; bei ersterem erhält gleichzeitig die Fehlerzahl einen starken Zuwachs, während bei letzterem die Fehlerzahl auf Kosten der Auslassungen abnimmt. Der Paralytiker M. begeht bei 5 mm mehr Fehler; gleichzeitig treten einige Auslassungen auf, die bei der größeren Spaltweite nicht vorkommen. Bei N. nehmen bei 5 mm Fehler und Auslassungen, letztere aber in weit höherem Maße, zu. Bei P. sinkt, entsprechend der oben festgestellten besseren Leistung bei 5 mm, die Zahl der Fehler und Auslassungen.

Die Erschwerung der Versuchsbedingungen steigert im allgemeinen Fehler und Auslassungen. Nach den Versuchen von Cron und Kraepelin war es wahrscheinlich, dass die Auslassungen ein richtigeres Bild der Auffassungsschwierigkeiten lieferten. Im gewissen Sinne geht dies auch aus den vorliegenden Versuchen hervor. In den Durchschnittszahlen ist die Richtigkeit dieser Annahme zwar nicht offenkundig. Lassen wir aber die Versuchspersonen, bei welchen die engere Spaltweite den Versuch nicht wesentlich erschwert, und diejenigen, bei welchen Auslassungen überhaupt keine Rolle spielen, außer Betracht, so lässt sich dieselbe nachweisen. Sehen wir aus diesen Gründen von E., J. und C. einerseits, von L. und P. anderseits ab, so bleiben noch K. und M., bei welchen erst bei der engeren Spaltweite Auslassungen auftreten, und B., F., G. und N., bei welchen die Verengerung eine weit bedeutendere Zunahme der Auslassungen als der Fehler zur Folge hat.

Unter gleichen Bedingungen scheinen jedoch, wie auch die Versuche von Cron und Kraepelin ergeben haben, die Beziehungen zwischen Fehlern und Auslassungen wesentlich von persönlichen Eigenthümlichkeiten abzuhängen. Bei den Hebephrenen scheint im allgemeinen eine größere Neigung zu Auslassungen vorhanden zu sein, bei

den Paralytikern zu Verlesungen; der absoluten Zahl nach überwiegen zwar letztere in beiden Gruppen von Kranken. Während dort auf 100 Verlesungen 93,4 Auslassungen kommen, sind es hier nur 12,2. Nur der Hebephrene C. weicht in dieser Hinsicht von dem Verhalten der Gruppe ab, da er fast ausschließlich Fehler begeht. Im ganzen haben demnach die Hebephrenen den Leseschwierigkeiten gegenüber leichter auf den Versuch der Auffassung verzichtet, während die Paralytiker mehr geneigt waren, die unvollkommen aufgefassten Reize durch eigene willkürliche Aenderungen umzugestalten. Dass dies bei der Art des Lesestoffes, wo keinerlei Anhalt zur richtigen Ergänzung des unvollkommen Erkannten gegeben war, meist zu fehlerhaften Lesungen führen musste, ist selbstverständlich.

Weiteren Einblick in diese Verhältnisse würde die nähere Betrachtung der Fehler gewähren. Wegen der schon erwähnten Schwierigkeit des Registrirens bei Häufung von Fehlern muss jedoch bei dieser Trommel davon Abstand genommen werden.

b. Versuche mit einsilbigen Wörtern.

Bei den Leseversuchen mit Trommel *A* war leider die Versuchsanordnung recht verschieden. Die beiden Gesunden lasen wie bei Trommel *C* an jedem Versuchstage zwei Trommeln, am ersten mit 10 und 5 mm Spaltweite, am zweiten in umgekehrter Reihenfolge. Die gleichen Versuche wurden mit F. durchgeführt; für D., G. und N. war dieselbe Versuchsanordnung geplant. Ersterer war jedoch nur zu einem einmaligen Versuche zu bewegen. Den beiden anderen machte das Lesen bei 5 mm zu große Schwierigkeiten. G. war am ersten Tage nicht im Stand, bei dieser Spaltweite zu lesen; am zweiten versagte seine Auffassungsfähigkeit ebenfalls, als er zum Beginn des Versuchs mit 5 mm lesen sollte, doch war er, nachdem er mit der größeren Spaltweite eine Trommel gelesen, im Stande, noch zwei Trommeln mit 5 mm zu lesen. N. las am ersten Tage eine Trommel mit 10 mm; bei 5 mm versagte seine Leistungsfähigkeit, als er die Hälfte der Trommel gelesen hatte; am zweiten Tage vermochte er dabei nichts aufzufassen, so dass auch an diesem Tage nur eine Trommel mit 10 mm gelesen wurde. K. und L. lasen an zwei Tagen 3 Trommeln mit 10, 8 und 5 mm Spaltweite. Bei M. und P. war die Versuchsanordnung die, dass an 3 Tagen je 3 Trommeln mit

diesen Spaltweiten gelesen wurden, am vierten Tage in umgekehrter Reihenfolge. Am dritten Versuchstage konnte M. nur zwei Trommeln lesen. Aehnlich waren auch die Versuche C.'s; nur las er an den beiden letzten Tagen noch je zwei weitere Trommeln, mit 5 mm am dritten, 10 mm am vierten Tage, so dass von diesen Tagen jeweils das Ergebniss von 5 Trommeln vorliegt.

In Tabelle IV sind die Ergebnisse entsprechender Versuche zusammengestellt. Mit Ausnahme von B., C., M. und P., von welchen 3 Versuchstage verwerthet sind, sind es die Durchschnittsergebnisse zweier Tage.

Tabelle IV.

Versuchspersonen		10 mm			8 mm			5 mm		
		r	*f*	*a*	*r*	*f*	*a*	*r*	*f*	*a*
Gesunde	E.	97,67	2,32	0				98,92	1,07	0
	J.	94,83	4,64	0,53				95,59	4,41	0
Gruppendurchschnitt		96,25	3,48	0,27				97,25	2,74	0
Hebephrene	B.	69,87	1,91	28,21	58,59	1,78	39,64	46,66	2,60	50,76
	C.	91,31	8,69	0	91,66	8,34	0	78,89	22,11	0
	D.	86,54	1,32	12,14				47,86	3,93	48,21
	F.	91,60	5,66	2,68				76,92	11,99	11,08
	G.	77,09	12,56	10,35				66,79	12,31	20,89
	K.	95,53	4,47	0	96,25	3,57	0,18	95,00	4,82	0,18
	L.	79,63	6,43	13,94	87,50	5,95	6,55	86,07	9,64	4,28
Gruppendurchschnitt		84,56	5,85	9,59				71,19	9,50	19,31
Paralytiker	M.	47,38	40,59	12,03	46,19	39,68	14,13	46,96	41,79	11,25
	N.	77,01	13,25	9,73				(14,26	7,85	77,89)
	P.	98,93	1,07	0	99,17	0,83	0	97,38	2,38	0,24
Gruppendurchschnitt		74,44	18,30	7,36						

Es sind auch hier wie bei der Trommel *C* zum Vergleich die

mittleren Leistungen der Gruppen berechnet. Für die Spaltweite von 8 mm ist hiervon abgesehen, da ja nur von einem Theil der Personen Versuche vorliegen. Die größte Zahl richtiger Lesungen findet sich bei den Gesunden; dann kommen die Hebephrenen und endlich die Paralytiker. Die für N. bei 5 mm angegebenen Zahlen wurden nur beim Lesen einer halben Trommel gewonnen, weshalb auch die Durchschnittsleistung der Gruppe nicht berechnet ist.

Der Einfluss der Spaltweite machte sich bei Trommel *A* in gleicher Weise wie bei Trommel *C* geltend. Bei den Gesunden ist bei der engeren Spaltweite die Zahl der richtigen Lesungen sogar noch etwas größer als bei 10 mm. Diese Thatsache weist darauf hin, dass wir uns wie bei Trommel *C* bei 5 mm schon nahe der Grenze befinden, jenseits derer eine Verbreiterung des Spaltes das Lesen nicht wesentlich erleichtert. Von den Hebephrenen werden bei 5 mm 13,4% der Reize weniger erkannt. Mit Ausnahme L.'s nimmt die Zahl der richtigen Lesungen bei allen, wenn auch in verschiedenem Grade, ab. Bei den Paralytikern ist ebenfalls ein Sinken der richtigen Lesungen festzustellen; allerdings ist dasselbe bei M. mit der ohnehin schlechtesten Leistung nur sehr geringfügig. Bei P. finden wir uns mit dieser Aufgabe bei den gewählten Spaltweiten noch nahe der oberen Grenze der Auffassungsfähigkeit; es ist daher bei 5 mm nur eine geringe Abnahme der Zahl der richtigen Lesungen festzustellen. N. ist dagegen der Aufgabe, mit 5 mm zu lesen, nicht mehr gewachsen.

Bei 10 mm weist der Paralytiker P. die größte Zahl richtiger Lesungen auf. Der Gesunde E. kommt erst an zweiter Stelle; ihm reihen sich der erste Hebephrene K. und der Gesunde J. an. Es folgen weiter 5 Hebephrene, worauf die Reihe durch den Paralytiker N. unterbrochen wird. Den Schluss macht der Paralytiker M. Bei 5 mm nimmt der Gesunde E. die erste Stelle ein, gefolgt von dem Paralytiker P. Der zweite Gesunde übertrifft noch etwas den ersten Hebephrenen. Diese folgen sich bis zum letzten in ununterbrochener Reihenfolge; erst mit diesem steht der zweite Paralytiker in gleicher Linie. Folgende Tabelle giebt die Uebersicht über die Reihenfolge der Versuchspersonen bei der größeren und kleineren Spaltweite.

Tabelle V.

	Versuchspersonen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10 mm	Gesunde		E.		J.								
	Hebephrene			K.		F.	C.	D.	L.	G.		B.	
	Paralytiker	P.									N.		M.
5 mm	Gesunde	E.		J.									
	Hebephrene				K.	L.	C.	F.	G.	D.		B.	
	Paralytiker		P.								M.		N.

Ein Vergleich der beiden Reihen zeigt, dass die größere Schwierigkeit der Aufgabe, bei 5 mm zu lesen, die Stellung der Kranken den Gesunden gegenüber verschlechtert hat.

Das Verhältniss von Fehlern und Auslassungen ist auch beim Lesen der Wörter recht verschieden. Bei den Gesunden finden sich, von einigen zufälligen Auslassungen abgesehen, nur Fehler. Bei den Hebephrenen überwiegt die Zahl der Auslassungen über die Fehler; bei den Paralytikern finden wir das umgekehrte Verhältniss. Die Verengerung der Spaltweite bewirkt ein stärkeres Ansteigen der Auslassungen als der Fehler. Wenn auch Fehler und Auslassungen mit der Schwierigkeit der Versuchsbedingungen zunehmen, so finden wir doch wie bei Trommel *C*, dass die Auslassungen ein getreueres Bild der Auffassungsschwierigkeiten geben.

Die Betrachtung des Verhaltens der einzelnen Versuchspersonen bestätigt diese Annahme. Gleichwie von den Gesunden müssen wir dabei von den Hebephrenen C. und K. und dem Paralytiker P. wegen der äußerst geringfügigen Zahl der Auslassungen oder des Mangels solcher absehen. Die Hebephrenen B., D., F., G. und der Paralytiker N. lassen deutlich das starke Anwachsen der Auslassungen bei Verengerung der Spaltweite erkennen. L. zeigt eine Besserung seiner Leistung bei 5 mm, M. mit seiner an und für sich schon äußerst schlechten Leistung bei 5 mm nur ein unbedeutendes Sinken.

Dabei treten in dem Verhalten von Auslassungen und Verlesungen wieder deutlich persönliche Eigenthümlichkeiten hervor. Die

größere Neigung zu Verlesungen bei den Paralytikern, zu Auslassungen bei den Hebephrenen, wie wir sie schon beim Lesen sinnloser Silben gefunden haben, ist auch bei Trommel *A* vorhanden, wenn auch nicht in gleich ausgeprägtem Maße. Bei 10 mm Spaltweite kommen dort auf 100 Verlesungen 40,2 Auslassungen, während ihnen 163,9 bei den Hebephrenen gegenüberstehen. Bei 5 mm können wir das Verhältniss wegen des mangelhaften Ausfalls des Versuchs mit N. nicht berechnen. C. und K. zeigen ein von ihrer Gruppe abweichendes Verhalten, indem sich bei ihnen keine Auslassungen finden. Eine Gruppirung der Versuchspersonen nach der Zahl der Auslassungen stimmt in den einzelnen Gruppen nahezu völlig mit der nach der Zahl der richtigen Lesungen überein. Es geht also auch daraus wieder hervor, dass die Auslassungen einen ziemlich richtigen Maßstab für die Schwierigkeit der Auffassung geben. Eine Ordnung nach der Zahl der Verlesungen weicht dagegen manchmal recht beträchtlich von derjenigen nach der Güte der Leistung ab. Wir finden darin nur den Ausdruck einer verschiedengradigen Neigung, unvollkommen erfasste Eindrücke durch eigene Zuthaten zu ergänzen.

Die mit Trommel *A* gewonnenen Werthe zeigen durchweg eine Besserung gegenüber den mit Trommel *C* erhaltenen. In Tabelle VI sind die Ergebnisse entsprechender Versuche mit den beiden Trommeln neben einander gestellt. Es sind dabei jeweils die Mittelzahlen aus den mit 10 und 5 mm erhaltenen Ergebnissen angeführt.

Im allgemeinen ist die Zahl der richtigen Lesungen bei Trommel *A* größer als bei Trommel *C*. Bei den Gesunden ist zwar der Einfluss des Lesestoffs nur unbedeutend, da ja die Ergebnisse der oberen Grenze der Auffassungsfähigkeit nahe liegen. In der Gruppe der Hebephrenen werden bei Trommel *A* von allen mehr richtige Lesungen geliefert; allerdings ist der Grad der Besserung bei den einzelnen Versuchspersonen der Gruppe recht verschieden. Auch in der Gruppe der Paralytiker ist im Durchschnitt die gleiche Aenderung der Leistung bei Trommel *A* festzustellen. Nur N. zeigt ein abweichendes Verhalten, indem in seinen Versuchen — er ist der Einzige, bei welchem nur mit 10 mm Spaltweite ausgeführte verglichen werden konnten — das Lesen von Trommel *C* das bessere Ergebniss geliefert hat.

Tabelle VI.

	Versuchspersonen	Trommel *A*			Trommel *C*		
		r	*f*	*a*	*r*	*f*	*a*
Gesunde	E.	98,30	1,70	0	98,52	1,48	0
	J.	95,21	4,53	0,26	92,32	7,12	0,55
	Gruppendurchschnitt	96,76	3,11	0,13	95,42	4,30	0,28
Hebephrene	B.	58,48	2,85	38,66	54,81	7,31	37,87
	C.	82,74	17,26	0	76,94	22,88	0,18
	F.	84,29	8,82	6,88	57,22	27,50	15,27
	G.	71,94	12,44	15,62	50,83	22,41	26,76
	K.	95,27	4,65	0,09	94,17	5,00	0,83
	L.	82,85	8,04	9,11	79,82	10,56	9,62
	Gruppendurchschnitt	79,26	9,01	11,73	68,96	15,95	15,09
Paralytiker	M.	50,27	37,68	12,05	33,52	65,56	0,92
	N.	77,01	13,25	9,73	82,80	14,24	2,96
	P.	97,68	2,14	0,18	82,70	15,81	1,48
	Gruppendurchschnitt	74,99	17,69	7,32	66,34	31,87	1,79

Die Zunahme der richtigen Lesungen war auch in den Versuchen Cron's und Kraepelin's festgestellt worden und dort aus der Hülfe, welche die Versuchspersonen beim Lesen von Trommel *A* in den Wortvorstellungen finden, erklärt. Trotzdem die Aufgabe der sinnlichen Auffassung der Wörter bei der größeren Buchstabenzahl schwieriger ist, ermöglichen es die Worterinnerungsbilder, auch einen unvollständig aufgefassten Reiz in richtiger Weise zu ergänzen, da derselbe nach der gestellten Aufgabe einer bestimmten Wortvorstellung entsprechen muss. Bei der Auffassung sinnloser Silben war kein derartiges Hülfsmittel zur Verfügung.

Die Möglichkeit der falschen Lesungen bei Trommel *A* musste

in Folge dessen wesentlich eingeschränkt sein, da die Wortvorstellungen doch meist eindeutig bestimmt waren, die den theilweise aufgefassten Reizen entsprechen konnten. Es hat daher durchweg die Zahl der Verlesungen bei allen Versuchspersonen abgenommen; eine damit parallel gehende Abnahme der Auslassungen ist dagegen nur ausnahmsweise vorhanden. Bei einer Anzahl von Versuchspersonen tritt im Gegentheil eine bedeutende Vermehrung derselben ein.

Bei der Einschränkung der Möglichkeit der Verlesungen überhaupt tritt die Neigung der Paralytiker zu Verlesungen gegenüber der größeren Neigung der Hebephrenen zu Auslassungen nicht so stark hervor wie dies bei Trommel *C* der Fall gewesen.

Ein Vergleich der Gruppirung der Versuchspersonen nach den Resultaten, welche das Lesen von Trommel *A* und *C* ergeben hat, zeigt, dass beim Lesen sinnloser Silben die Paralytiker den Gesunden und Hebephrenen gegenüber eine ungünstigere Stellung einnehmen, als dies beim Lesen sinnvollen Stoffes der Fall ist. Besonders deutlich kommt dies in der Stellung P.'s zum Ausdruck. Derselbe steht bei Trommel *A* mit der ersten und zweitbesten Leistung an der Spitze, zeigt aber bei Trommel *C*, wo die Unterstützung durch Worterinnerungsbilder fehlt, eine deutliche Abnahme der Auffassungsfähigkeit.

Suchen wir uns über die Art der Fehler Rechenschaft zu geben, so können wir zunächst zwischen sinnlosen und sinnvollen Verlesungen unterscheiden. Bei dieser Feststellung kam es hier und da vor, dass es nicht ganz leicht war, zu entscheiden, ob eine Verlesung als sinnvoll oder sinnlos angesehen werden sollte. Manchmal war die Entscheidung auch durch undeutliche Aussprache erschwert. Doch war diese Schwierigkeit im allgemeinen nicht zu häufig. Die nächste Tabelle giebt an, wie viel Procent der Verlesungen sinnlos waren.

Tabelle VII.

	Gesunde		Hebephrene							Paralytiker		
	E.	J.	B.	C.	D.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
%	5,3	11,5	1,8	20,5	6,7	18,1	15,4	60,3	9,6	19,8	11,4	11,8

Cron und Kraepelin haben die Zahl der sinnlosen Verlesungen als einen Maßstab betrachtet, welcher die Beeinflussung der Auffassung durch Vorstellungen in umgekehrtem Verhältniss wiedergiebt. Je mehr die Zahl der sinnlosen Verlesungen hinter der Anzahl der sinnvollen zurücktritt, um so mehr sollte der Einfluss der Wortvorstellungen zur Geltung gekommen sein. Eine Stütze dieser Auffassung wird durch meine Versuche nicht gegeben. Im allgemeinen überwiegen die sinnvollen Verlesungen bedeutend. Eine Ausnahme macht nur K., der bei der geringen Neigung zu Fehlern überhaupt auch wenig sinnvolle Verlesungen aufweist. Andererseits finden wir aber gerade bei B., trotz der noch geringeren Zahl Fehler, nur eine verschwindende Zahl sinnloser Verlesungen, ein vollständiges Ueberwiegen von Wortvorstellungen und bei G., N. und M. mit der größten Neigung zu Fehlern eine nicht unbeträchtliche Zahl sinnloser Verlesungen. Die Entstehungsweise der sinnlosen Verlesungen ist jedenfalls verschieden. Theilweise kamen sie dadurch zu Stande, dass die Versuchspersonen die Reizwörter buchstabirend lasen, dabei aber nur einen Theil der Buchstaben auffassen konnten und diesen unverändert wiedergaben, bei anderen werden ungenaue Wahrnehmungen durch eigene Zuthaten ergänzt. Ein Unterschied zwischen den 3 Gruppen der Versuchspersonen lässt sich nicht feststellen.

Eine Anzahl der Verlesungen kam im Laufe der Versuche wiederholt vor. Begreiflicherweise konnte bei der Betrachtung dieser Verhältnisse nur auf sinnvolle Verlesungen Rücksicht genommen werden. Cron und Kraepelin hatten in ihren Versuchen die gleiche Beobachtung gemacht und hatten diese Verlesungen als zerstreute und stehende Wiederholungen unterschieden, je nachdem dieselben bei verschiedenen oder bei gleichen Reizwörtern wiederkehrten. Bei letzteren handelt es sich nach ihrer Deutung um die Befestigung eines einmal begangenen Fehlers, bei den ersteren um das Vorherrschen gewisser Sprachvorstellungen, die zur Aeußerung drängen, auch wenn der wahrgenommene Reiz gar nicht oder nur zum Theil dem Wortbilde entspricht. Die nächste Tabelle giebt darüber Aufschluss, wie viel Procent der sinnvollen Verlesungen einmal, wie viel wiederholt vorkommen.

Tabelle VIII.

	Gesunde		Hebephrene							Paralytiker		
	E.	J.	B.	C.	D.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
Zahl der Trommeln	4	4	12	16	2	4	4	6	6	11	2	12
Einmal %	61,1	76,1	66,7	42,9	100	55,8	53,9	65,5	46,0	30,9	65,7	73,3
Wiederholt %	38,9	23,9	33,3	57,1	0	44,2	46,1	34,5	54,0	69,1	34,3	26,7

Leider sind die Versuche aller Personen in dieser Hinsicht nicht ohne weiteres vergleichbar, da nicht immer dieselbe Zahl Trommeln gelesen wurde und bei einer größeren Zahl die Gelegenheit zur Wiederkehr derselben Verlesungen in höherem Maße geboten ist. Aus der Tabelle können wir nur ersehen, dass auch hier große persönliche Verschiedenheiten bestehen. Von den beiden Gesunden zeigt E. eine größere Neigung zur Wiederholung derselben Verlesungen. Der Hebephrene D. mit allerdings nur 2 Trommeln wiederholt keine Verlesung. Unter den übrigen begeht B. meist neue Fehler, da trotz der großen Zahl der Trommeln die Zahl der Wiederholungen nicht sehr bedeutend ist. Bei C. mit 16 Trommeln finden sich etwas mehr Wiederholungen. Weiterhin steigt die Neigung zur Wiederkehr derselben Verlesungen bei K., F., G., L.; die 3 Letzteren stehen einander wohl ziemlich gleich. Unter den Paralytikern hat P. die geringste Neigung zu Wiederholungen. Unterschiede zwischen den 3 Gruppen der Versuchspersonen sind nicht erkennbar.

Die nächste Tabelle giebt eine Uebersicht über die Vertheilung der wiederholten Verlesungen auf stehende und zerstreute Wiederholungen.

Auch hier wird die Beurtheilung der Verhältnisse durch die Ungleichheit der Versuche erschwert. Denn es ist nicht zu entscheiden, ob die beiden Arten der Wiederholungen mit der Zahl der Trommeln in gleichem Maße ansteigen. Die größte Neigung zu stehenden Wiederholungen finden wir bei den Gesunden. Unter den Hebephrenen weisen C. und F. weniger stehende Wiederholungen auf, als die übrigen; allerdings ist bei ihnen auch die Zahl der Trommeln am kleinsten. Ihnen schließt sich zunächst B. an. Unter den Paraly-

Tabelle IX.

	Gesunde		Hebephrene						Paralytiker		
	E.	J.	B.	C.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
Stehende Wiederhol. %	100	81,8	72,2	85,5	32,4	43,4	80,0	86,9	46,9	50,0	75,0
Zerstreute Wiederhol. %	0	18,2	44,4	19,7	67,6	62,3	20,0	19,7	73,1	58,3	33,3

tikern haben jedenfalls N. und P. eine größere Neigung zur Bildung stehender Wiederholungen als M. Eine sichere Erklärung für die Entstehungsweise dieser Wiederholungen ist hiernach nicht möglich. Im allgemeinen findet sich die größere Zahl stehender Wiederholungen bei den Versuchspersonen mit besserer Auffassungsfähigkeit und, wie wir später sehen werden, mit einer Besserung der Leistung im Laufe der Versuchstage. Cron und Kraepelin haben zwei Möglichkeiten der Entstehung dieser Art Wiederholungen angegeben. Die größere Häufigkeit derselben könne einer größeren Gedächtnissfähigkeit entsprechen, welche die einmal eingetretene Verbindung zwischen Schriftreiz und fehlerhafter Lesung festhält, oder einer ungenaueren Wahrnehmung, die eine Ergänzung theilweise aufgefasster Reize durch frühere Wahrnehmungen begünstigt. Der Ausfall meiner Versuche spräche eher für erstere Erklärung; doch möchte ich eine sichere Entscheidung nicht treffen.

Die zerstreuten Wiederholungen vertheilen sich auch ziemlich ungleich. Die geringste Neigung dazu finden wir bei den Gesunden, doch müssen wir auch hier wieder die Zahl der Trommeln berücksichtigen. Am größten scheint die Neigung bei den Hebephrenen F. und G. und den Paralytikern M. und N. zu sein; es sind dies die Versuchspersonen, bei welchen wir die größte Erschwerung der Auffassung gefunden haben. Diese Verlesungen werden durch beliebige, häufig ohne nähere Beziehung zu den Reizwörtern auftauchende Vorstellungen hervorgerufen. Tabelle X giebt an, wie oft die gleichen Verlesungen wiederkehren.

Tabelle X.

		Stehende Wiederhol.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gesunde	E.		2	1									
	J.		3	1									
Hebephrene	B.		3	1	1								
	C.		26	11	3	4	2	1	1	1			1
	F.		4	3									
	G.		6	1	2								
	K.		4										
	L.		8	4	1	3	1						
Paralytiker	M.		73	29	6	2	3		2	1	1		
	N.		6										
	P.		2										
		Zerstreute Wiederhol.											
Gesunde	E.												
	J.		1										
Hebephrene	B.		4										
	C.		14	2	1								
	F.		7	3									
	G.		7	5	1								
	K.		1										
	L.		6										
Paralytiker	M.		67	45	19	9	8	7	1				
	N.		7										
	P.		3	1									

Die größte Zahl zerstreuter Verlesungen finden wir bei M. Er liest z. B. kurz hinter einander Kampf statt folgender Reizwörter: Hang, Papst, Haupt, Dampf, Kopf, Kunst; es genügt hier also der Reiz des ersten oder zweiten Buchstaben, um die bereitliegende Wortvorstellung auszulösen. Andere Beispiele sind Werft für Wort,

Werth, Werk, Wurf, Bursch, Glück, oder Wohl für Kohl, Vieh, Wehr, Golf, Wolf, Arzt; für einzelne der Verlesungen fehlt jede Anknüpfung an das Reizwort. Wenn Arzt für Kerl, Fleiß, Krug gelesen wird, ist eine solche nicht mehr nachweisbar, und ähnliche Beispiele ließen sich in großer Zahl häufen.

Die lockeren Beziehungen zwischen zerstreuten Wiederholungen und Reizwörtern, die engeren zwischen letzteren und den stehenden Wiederholungen kennzeichnet folgende Nebeneinanderstellung, die aus allen vorliegenden Versuchen gewonnen ist.

Tabelle XI.

Buchstaben werden verlesen	1	2	3	4
Stehende Wiederholungen %	87,5	9,8	2,7	0
Zerstreute Wiederholungen %	43,3	34,3	19,6	2,8

Während fast bei allen stehenden Wiederholungen nur ein Buchstabe verlesen ist, stimmt bei den zerstreuten eine weit kleinere Buchstabenzahl mit denen des Reizwortes überein. Dabei ist bei letzteren die Zahl der falschen Buchstaben eher noch zu gering angegeben, da bei stärkerer Abweichung von dem Reizworte die Zählung der Fehler unsicherer wird.

Bei der Durchsicht der Versuchsprotokolle konnte die Beobachtung gemacht werden, dass die durch das Lesen angeregten Vorstellungen mit einer gewissen Häufigkeit unter den Fehlern wiederkehrten. Tabelle XII giebt darüber Aufschluss, wie viele Procent der sinnvollen Verlesungen sich mit Reizwörtern deckten, und wie sich dieselben auf einfache und wiederholte Verlesungen vertheilten.

Tabelle XII.

	Gesunde		Hebephrene							Paralytiker		
Reizwörtern entsprechen	E.	J.	B.	C.	D.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
Von sinnvollen Verlesungen überhaupt %	55,6	63,0	59,3	52,1	42,9	68,8	64,3	65,5	60,1	53,0	45,7	66,6
Von einmaligen %	45,5	54,3	61	44,4	42,9	65,1	54,8	47,4	59,6	17,3	39,1	60,6
Von wiederholten %	71,4	90,9	55,6	59,5		73,5	75,5	100	60,7	68,9	58,3	83,3

Mit Ausnahme von D. und N. finden wir bei allen Versuchspersonen in mehr als der Hälfte der sinnvollen Verlesungen Uebereinstimmung mit Reizwörtern. Bei D. und N. ist der Einfluss des Lesestoffes auf das Zustandekommen der Verlesungen nicht so stark ausgeprägt, da hier nur zwei Trommeln gelesen wurden. Persönliche Unterschiede in der Stärke der Beeinflussung sind auch bei dieser Betrachtung nachweisbar, Unterschiede der 3 Gruppen nicht zu erkennen. Unter den Wiederholungen kommen die Reizwörter weit häufiger vor als unter den einfachen Verlesungen. Nur bei B. ist ein abweichendes Verhalten zu constatiren. Ein großer Theil der wiederholten Verlesungen lässt sich in der Entstehung jedenfalls darauf zurückführen, dass einmal gelesene Reizwörter im Gedächtniss festhaften und dadurch andere Lesungen beeinflussen.

Dass die Uebereinstimmung der Verlesungen mit Reizwörtern nicht auf Zufälligkeiten beruht, geht, von der Häufigkeit dieses Zusammentreffens abgesehen, daraus hervor, dass nahezu bei allen Personen das Reizwort in mehr als der Hälfte der Fälle der mit ihm übereinstimmenden Verlesung in der Reihe der Reize voranging. Des näheren ist aus Tabelle XIII zu ersehen, wie oft das mit der Verlesung identische Reizwort vorausging.

Tabelle XIII.

	Gesunde		Hebephrene							Paralytiker		
	E.	J.	B.	C.	D.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
Vorher %	100	62,1	53,1	51.4	66,6	60,4	51,4	68,4	50,0	63,5	59,4	40.0

Bei E. war in allen hierher zählenden Verlesungen das Reizwort vorangegangen. In nicht seltenen Fällen kam das Reizwort kurz zuvor. Berücksichtigen wir noch, dass auch durch das Lesen vorhergehender Trommeln eingeprägte Wortbilder das Lesen beeinflussen konnten, so ist die unmittelbare Wirkung des Lesestoffes auf die Auffassung sicher bewiesen.

Aber der Einfluss des Lesestoffes auf die Verlesungen ist mit dem Nachweis der häufigen Uebereinstimmung beider keineswegs

erschöpft. Cron und Kraepelin haben schon Beispiele dafür angeführt, dass nicht das Reizwort als solches, sondern eine Association zu demselben gelesen wurde. So finden wir bei der Durchsicht der Stenogramme folgende Verlesungen: Krieg — Zank, Pelz — Thier, Vieh — Pferd, Wohl — Arzt, Glück — Glas. Mit Ausnahme des letzten Beispiels besteht hier zwischen Reizwort und Lesung keinerlei Aehnlichkeit. Es ist daher jedenfalls die Annahme gerechtfertigt, dass die Sprachbewegung erst durch eine Association zum Reizwort ausgelöst wurde. Bei der Verbindung Glück — Glas könnte man auch an eine einfache Verlesung denken, da ja die beiden Anfangsbuchstaben gleich sind. Aber diese Verlesung findet sich wiederholt bei einer Versuchsperson mit recht guter Auffassung. Wir gehen daher wohl nicht in der Annahme fehl, dass es sich dabei um eine durch das bekannte Sprüchwort hervorgerufene Association handelt. Solche Associationen können sich auch an vorangehende Wörter anschließen, wie z. B. Heil nach vorangehendem Forst Hirsch gelesen wird. In anderen Fällen wieder haben wir es mit Verlesungen zu thun, die Klangassociationen ihre Entstehung verdanken (und zwar sind es immer Associationen zu den vorangehenden Lesungen, da diese ja vom Gehör aufgefasst sind und so durch ihren Klang wirken können, nicht zu den Reizwörtern selbst). Einige hierher gehörige Beispiele sind folgende: an Hand schließt sich die Verlesung Pfad — Pfand, an Pirsch Hirn — Hirsch, an Gang Streu — Strang, an Berg Zweck — Zwerg, an Mord Wörth — Wort an. Alle die angeführten Beispiele sind den Versuchen von Kranken entnommen, sind aber damit keineswegs erschöpft. Bei den Gesunden konnten keine derartigen Beobachtungen gemacht werden.

Da mit Trommel *B* nur an 2 Hebephrenen und einem Paralytiker experimentirt wurde, die Versuche des letzteren noch dazu recht lückenhaft sind, verlohnt es sich nicht, des weiteren auf dieselben hier einzugehen.

Die Ergebnisse dieser Versuche lassen sich folgendermaßen kurz zusammenfassen: Die Zahl der richtigen Lesungen liefert uns ein Maß für die Schnelligkeit, mit welcher die einzelnen Versuchspersonen Eindrücke in sich aufzunehmen im Stande sind. An der Spitze stehen die Gesunden; es folgt die Gruppe der Hebephrenen; den Schluss bildet die Gruppe der Paralytiker. Die Leistungen eines Paralytikers

und eines Hebephrenen fallen noch nahezu in die Gesundheitsbreite; die schlechteste Leistung finden wir bei den Paralytikern. Bei einzelnen Versuchspersonen bewegen wir uns mit den gestellten Aufgaben nahe der unteren Grenze des Auffassungsschwellengebietes. Die Erschwerung der Versuchsbedingungen durch Verkürzung der Spaltzeit hat bei den Gesunden nur eine mäßige Einbuße an richtigen Lesungen zur Folge, führt jedoch bei den Kranken ein starkes Sinken der Zahl richtiger Lesungen herbei. Die sinnliche Wahrnehmung der Reize findet eine wesentliche Stütze in dem Einflusse von Wortvorstellungen. Diese Hülfe kommt fast ausschließlich beim Lesen von Wörtern in Betracht. Dass sie beim Lesen sinnlosen Lesestoffes fehlt, hat bei den Kranken ebenfalls eine wesentliche Abnahme der richtigen Lesungen gegenüber den Versuchen mit Wörtern zur Folge. Namentlich hat sich die Stellung der Paralytiker zu den beiden anderen Gruppen in ungünstigem Sinne verschoben, ein Zeichen dafür, dass sie in besonders hohem Grade auf die Unterstützung der sinnlichen Wahrnehmung durch Wortvorstellungen bei der eigentlich schwierigeren Aufgabe des Lesens von Wörtern angewiesen sind.

In dem Verhältnisse von Fehlern und Auslassungen finden wir den Ausdruck persönlicher Eigenthümlichkeiten. Es lassen sich in gewissen Grenzen aber auch Unterschiede zwischen den beiden Gruppen der Kranken erkennen. Die Paralytiker neigen dazu, unvollkommen aufgefasste Reize durch eigene Zuthaten zu verändern; die Hebephrenen scheinen solche Reize meist zu unterdrücken. Dies kommt in höherem Grade bei den sinnlosen Silben zum Ausdruck, da hier der willkürlichen Aenderung der Reize keine Schranken gezogen sind; bei den Wörtern ist dagegen eine solche nur in engeren Grenzen möglich, weil sich die Reize mit bestimmten Wortvorstellungen decken müssen und auch bei ungenauer Auffassung für die Ergänzung Anhaltspunkte gegeben sind. Verkürzung der Spaltzeit steigert sowohl Fehler wie Auslassungen, letztere aber meist in höherem Grade. In den einzelnen Gruppen deckt sich die Ordnung der Personen nach der Zahl der richtigen Lesungen mit der Reihenfolge nach der umgekehrten Zahl der Auslassungen, sodass letztere ein richtigeres Bild der Auffassungsschwierigkeiten geben, als die Fehler, welche nur der Ausdruck der größeren oder geringeren persönlichen Neigung zur Deutung ungenauer Wahrnehmungen sind. Die Verlesungen sind zum

Theil sinnlos, zum Theil sinnvoll; bestimmte Unterschiede in dem Verhältniss dieser beiden Arten in den drei Gruppen lassen sich nicht feststellen. Solche finden sich auch nicht in dem Häufigkeitsverhältnisse der einzelnen Verlesungen, die bald einmal, bald wiederholt vorkommen. Bei den Gesunden finden sich die letzteren allerdings meist in der Form der stehenden Wiederholungen, während zerstreute Wiederholungen zurücktreten. Die gleiche Beobachtung machen wir bei den Kranken mit besserer Auffassungsfähigkeit. Da außerdem zwischen Reizwörtern und stehenden Wiederholungen eine weitgehende Uebereinstimmung besteht, dürfen wir dieselben wohl auf das Haften gewisser Verlesungen zurückführen. Die zerstreuten Wiederholungen herrschen umgekehrt bei den Kranken mit der größten Störung der Auffassungsfähigkeit vor; die Beziehungen zwischen diesen Verlesungen und den Reizwörtern sind nur sehr locker, so dass sie ihre Entstehung wohl sehr lebhaften Sprachvorstellungen verdanken.

Ein Theil der Verlesungen ist durch den Lesestoff selbst bedingt, indem viele derselben Reizwörtern, und zwar meist vorangehenden, entsprechen. Namentlich ist dieser Einfluss bei den Wiederholungen deutlich. Ein Unterschied der Gruppen in dieser Beziehung ist nicht erkennbar. Manche Verlesungen sind durch Klangassociationen hervorgerufen.

III. Fortlaufende Rechenaufgaben.

Die in der Form, wenn wohl auch nicht in der Beurtheilung der Ergebnisse einfachsten Versuche bestanden in Aufgaben, die allen Versuchspersonen ohne weiteres geläufig waren, da sie ohne den Aufwand irgend welcher Apparate — von einer durch den Registrirenden gehandhabten Uhr abgesehen — an Vorgänge des gewöhnlichen Lebens sich anschlossen. Die Versuchspersonen wurden zunächst aufgefordert, in deutlicher, lauter Sprache das Alphabet und darnach die Zahlenreihe von 1—50 aufzusagen, dann zu 7 fortlaufend 7 und in gleicher Weise zu 12 fortlaufend 12 zu addiren. Die beiden letzten Arbeiten wurden jeweils eine Minute hindurch fortgesetzt. Der zeitliche Verlauf der Versuche wurde vom Registrirenden mit einer Fünftelsecunden anzeigenden und mit Arretirung versehenen Uhr verfolgt, der Versuch nach Ablauf der bestimmten Zeit abgebrochen.

Die 4 Aufgaben wurden sofort, nachdem sie einmal durchgeführt waren, wiederholt, so dass die Dauer des ganzen Versuchs nie den Zeitraum von 10 Minuten überschritt, einschließlich der kurzen Pausen zwischen den einzelnen Theilen des Versuches, die mit der Stellung der neuen Aufgaben ausgefüllt waren. Die gleiche Versuchsreihe wurde am darauffolgenden oder zweitnächsten Tage wiederholt. Eine andere an weiteren Versuchstagen durchgeführte Versuchsreihe stellte den Versuchspersonen die Aufgabe, während eines abgegrenzten Zeitraums die in ihnen auftauchenden Vorstellungen eines bestimmten Begriffsgebietes laut aufzuzählen.

Ein Ueberblick über die Versuche, deren Methodik hier kurz angegeben ist, lässt erkennen, dass dieselben sowohl Aufgaben rein motorischer Art umfassen, als auch solche, die vorzüglich die associative Seite der psychischen Thätigkeit zum Gegenstand haben. Als fortlaufende Rechenaufgaben seien die oben näher geschilderten Additionen zusammengefasst.

a. Addiren mit 7.

Die nächste Tabelle giebt eine Zusammenstellung der bei der Durchführung dieser Aufgabe erhaltenen Zahlen.

Die aus allen vorliegenden Versuchen für jede Classe der Versuchspersonen berechneten Mittelwerthe stehen einander außerordentlich nahe. Die während einer Minute ausgeführte Zahl von Additionen ist am größten bei den Gesunden, am kleinsten bei den Hebephrenen. Allerdings ist die Stellung der Gesunden dadurch etwas beeinträchtigt, dass von ihnen meist nur zwei Versuche vorliegen und bei dieser Aufgabe ein gewisser Uebungsfortschritt, wie aus den Zahlen der Tabelle XIV hervorgeht, nicht zu verkennen ist. Für den ersten Tag allein ergeben sich Durchschnittsleistungen von 31,4; 27,7; 29,3 Additionen für die 3 Gruppen, am zweiten Tage erhöht sich die Leistung der Hebephrenen um 2,9; die der Paralytiker um 2,8 Additionen; die beiden in Versuchen mit Gesunden gewonnenen Werthe lassen ebenfalls eine durchschnittliche Besserung um 4,3 Additionen erkennen.

Von den für die Gruppen berechneten Mittelwerthen weichen die Mittelzahlen der einzelnen Versuchspersonen jeder Classe nicht unwesentlich ab, wie das Verhalten der mittleren Schwankungsbreite (M.S.) erkennen lässt.

Tabelle XIV.

A. Anzahl der Additionen, F. absolute Fehlerzahl, M. A. mittlere Anzahl der Additionen, M. F. mittlere Fehlerzahl).

		I. Tag				II. Tag.							
		1. Versuch		2. Versuch		3. Versuch		4. Versuch					
Versuchspersonen		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	M. A.	M. F.	M. V.	%
Gesunde	A.	35	3	39	2	43	0	42	0	39,7	1,2	3,7	9,9
	E.	32	4	28	2					30,0	3	2,0	6,6
	J.	20	2	19	2	22	0	23	0	21,0	1	1,5	7,1
	O.	23	6	21	6					22,0	6	1,0	4,5
	U.	46	1	51	1					48,5	1	2,5	5,1
Gruppendurchschnitt		31,2	3,4	31,6	2,6	32,5	0	32,5	0	32,2	2,4	2,15	6,6
Hebephrene	C.	31	1	34	3	34	2	39	2	34,5	2,0	2,2	6,5
	F.	34	0	31	1	33	0	37	2	33,7	0,7	1,8	5,2
	G.	35	1	41	0	39	1	46	0	40,2	0,5	3,2	8,1
	H.	7	3	9	5	8	4	9	3	8,2	3,7	0,8	9,1
Gruppendurchschnitt		26,7	1,2	28,7	2,2	28,5	1,7	32,7	1,7	29,2	1,7	2,0	7,3
Paralytiker	M.	17	2	20	3	14	3	14	1	16,2	2,2	2,2	13,9
	N.	36	2	34	1	34	0	32	0	34,0	0,8	1,0	2,9
	P.	70	0	70	0	75	0	83	0	74,5	0	4,5	6,0
	R.	13	2	21	2	25	4	22	1	20,2	2,3	3,7	18,1
	S.	18	1	22	0	21	0	20	0	20,2	0,2	1,3	6,2
	T.	15	4	16	1	25	0	24	0	20,0	1,2	4,5	22,5
Gruppendurchschnitt		28,2	1,8	30,5	1,2	32,3	1,2	32,5	0,3	30,9	1,2	2,9	11,6

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
M.S.	± 9,52 (29,6 %)	± 10,45 (35,6 %)	± 15,75 (50,9 %).

Dieselbe ist bei den Paralytikern weit größer als bei den Gesunden, während sie bei den Hebephrenen nur wenig letztere übertrifft. Die

Leistungen der einzelnen Versuchspersonen sind bei den Gesunden und Hebephrenen wesentlich gleichartiger als bei den Paralytikern. Der Abstand der geringsten von der besten zweitägigen Durchschnittsleistung ist am größten bei den Paralytikern, bei weitem geringer und nahezu einander gleich bei den beiden anderen Gruppen.

Tabelle XV.

	Minimum	Maximum	Differenz
Gesunde	21,0	48,5	27,5
Hebephrene	8,2	40,2	32,0
Paralytiker	16,2	74,5	58,3

Noch deutlicher wird dieser Unterschied, wenn wir nicht die Durchschnittswerthe, sondern die bei Einzelversuchen erhaltenen Additionszahlen mit einander vergleichen, wobei sich dann Unterschiede der beiden Grenzleistungen von 30, 39, 70 Additionen ergeben. Während nämlich 4 Paralytiker hinter der geringsten Leistung der Gesunden zurückbleiben, ist die von P. außerordentlich gut und überragt noch weit die beste Leistung der Gesunden. Diese Thatsache muss wohl darauf zurückgeführt werden, dass P. durch seine langjährige Thätigkeit als Kaufmann eine besondere Fertigkeit im Rechnen erworben hatte, und dass das feste Gefüge dieser Associationen durch den Krankheitsprocess noch wenig gelockert war. Von den Hebephrenen bleibt H. bei dieser Aufgabe weit hinter den letzten Gesunden und auch Paralytikern zurück, während die übrigen eine ziemlich gleichmäßig gute Leistung aufweisen. Die nächste Tabelle giebt einen Ueberblick über die Gruppirung der Versuchspersonen.

Tabelle XVI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesunde		U		A				E	O	J					
Hebephrene			G		C		F								H
Paralytiker	P					N					R	S	T	M	

Ebenso wie beim Vergleich der Mittelwerthe der einzelnen Versuchspersonen eine größere Ungleichheit in den Leistungen der Paralytiker zu erkennen war, kommt sie hier, wenngleich in bescheidenem Maße, auch beim Vergleich der in verschiedenen Versuchen einer einzelnen Person erhaltenen Additionszahlen zum Ausdruck. Wir finden bei den Gesunden Differenzen bis zu 8, bei den Hebephrenen bis zu 11, bei den Paralytikern bis zu 13 Additionen. Die Größe der M.V. ist in Tabelle XIV sowohl für die Leistungen jeder einzelnen Versuchsperson, als auch im Durchschnitt angegeben. Sie ist am größten bei den Paralytikern, am kleinsten bei den Gesunden; im Ganzen sind die Unterschiede, wie auch die Größe der M.V. nur gering ist, wenig beträchtlich.

Während der Lösung dieser Aufgabe wurde nach je 10 Additionen die Anzahl der gebrauchten Secunden notirt, um hierdurch ein Maß für die Schnelligkeit des Ablaufes der Associationen während der verschiedenen Stadien des Versuchs zu erhalten. Die Division der Secundenzahl durch die Zahl der ausgeführten Additionen ergab die Additionszeit. Dieselbe wurde jeweils für die ersten 10 Additionen und für die übrigen während des Versuchs ausgeführten besonders berechnet. Ich wollte durch Vergleich der auf diese Weise erhaltenen Zahlenwerthe ein Urtheil darüber gewinnen, in wiefern die mit dem Fortschreiten der Aufgabe zunehmende Schwierigkeit derselben bei den 3 Gruppen von Versuchspersonen die Additionszeit beeinflussten. Eine weitere Gliederung des Versuchs war nicht möglich, weil bei einer Anzahl von Versuchspersonen nur wenig mehr als 10 Additionen ausgeführt wurden. Tabelle XVII giebt eine Gegenüberstellung der Additionszeiten. Dieselbe ist bei den ersten 10 Additionen am kleinsten bei den Gesunden; die der Paralytiker ist in Folge der guten Leistungen von N. und P. nur wenig größer; dagegen ist die Durchschnittszahl der Hebephrenen viel länger in Folge der vollständig aus dem Rahmen der übrigen herausfallenden Leistung H.'s. Dabei ist das Verhältniss wohl etwas zu Ungunsten der Gesunden und zu Gunsten der Paralytiker verschoben, ersteres in Folge des schon oben angeführten Grundes, dass hier meist nur 2 Versuche vorliegen. Bei letzteren wurde einige Male in Folge des gleichzeitigen Nachschreibens und der Beobachtung der Uhr vergessen, die Zeit zu notiren; dieses Versehen fand gerade bei einigen Versuchen des ersten Tages statt,

Tabelle XVII.

(M. Z. Mittlere Additionszeit in Secunden.)

		M. Z. für 1.—10. Addition.					M. Z. für Rest
Versuchspersonen		1.	2.	3.	4.	Durchschnitt	Durchschnitt
Gesunde	A.	1,2	0,9	0,8	0,9	0,95	1,70
	E.	1,7	1,2			1,45	2,27
	J.	2,6	2,7	1,5	1,6	2,10	3,54
	O.	2,0	2,3			2,15	5,50
	U.	0,7	0,9			0,80	1,35
Gruppe						1,49	2,87
Hebephrene	C.	1,3	1,4	1,6	1,2	1,37	1,89
	F.	1,3	1,1	1,8	0,9	1,27	1,99
	G.	0,9	1,1	1,0	0,8	0,95	1,67
	H.	8,6	6,7	7,5	6,6	7,35	
Gruppe						2,73	1,85
Paralytiker	M.	—	—	1,7	1,7	1,70	3,44
	N.	—	0,9	0,7	0,9	0,83	2,21
	P.	0,6	0,6	0,6	0,5	0,58	0,85
	R.	—	2,5	2,2	1,8	2,17	3,03
	S.	3,2	2,3	1,9	1,4	2,20	3,80
	T.	4,4	2,3	1,7	2,0	2,60	3,40
Gruppe						1,68	2,79

so dass bei der Berechnung einige der längeren Additionszeiten nicht in Betracht kamen. Denn es lässt sich hier, wie aus den einzelnen Zahlen hervorgeht, fast bei allen Personen eine Verkürzung der Additionszeiten durch die Uebung erkennen. Die Dauer des Restes der Additionen übertrifft diejenige der ersten, wie dies zu erwarten war, bei Gesunden und Paralytikern, bei letzteren in etwas geringerem Maße, verringert sich jedoch bei den Hebephrenen. Diese über-

raschende Thatsache erklärt sich dadurch, dass bei den Kranken nur die besten eine größere Anzahl Additionen lieferten. So kommt der gerade die längsten Additionszeiten aufweisende Hebephrene H. nur bei den ersten Additionen in Betracht. Die Verlängerung der Additionszeit für den Rest wird auch hier deutlich, wenn bei den ersten Additionen auch nur C., F. und G. berücksichtigt werden; es ergiebt sich dann eine Verlängerung von 0,65 Secunden für den Rest. Auch bei den Paralytikern bleiben zuletzt nur diejenigen mit besonders guten Leistungen übrig, während bei den Gesunden alle, auch die schlechter arbeitenden mehr Additionen zu Stande brachten und somit den Durchschnitt verschlechterten.

Um auch über die Güte der geleisteten Arbeit ein Urtheil zu gewinnen, wurde die Zahl der jeweils begangenen Fehler bestimmt (Tabelle XIV). Dabei wurde jede Zahl, bei welcher die Differenz von der vorhergehenden nicht + 7 betrug, als Fehler gerechnet. Die durchschnittlich begangene Fehlerzahl beträgt bei den Gesunden 9,5 %, bei den Hebephrenen 13,5 %, bei den Paralytikern 5,7 % der jeweils von den Einzelnen ausgeführten Additionen; die größte Zahl findet sich in den 3 Gruppen bei O. mit 27,6; bei H. mit 45,1; bei M. mit 13,6 % falschen Additionen. Wir haben also hier die auffallende Thatsache vor uns, dass die Paralytiker durchschnittlich am wenigsten Fehler machten. Auf die Ursache dieser Erscheinung ist schon oben hingewiesen, sie ist in der besonders großen Uebung einiger Paralytiker gerade in dieser Thätigkeit begründet. Die schlechte Stellung der Gesunden ist durch die besonders minderwerthige Leistung O.'s bedingt, bei welchem sich die Fehler trotz der geringen Geschwindigkeit der Additionen sehr häuften. Er machte fast immer den gleichen Fehler, 3 + 7 = 9 zu addiren. Auffallend schlecht ist die Leistung des Hebephrenen H., entsprechend dem quantitativen Ausfall dieser Aufgabe. Man hatte dabei immer den Eindruck, als ob H. überhaupt nicht rechnete, sondern nur einzelne im Gedächtniss haftende Zahlen aufsagte, andere überspringend, z. B. 7, 14, 24, 35; 7, 24, 28, 35; 7, 14, 21, 35 u. s. w. Er erschien überaus gleichgültig gegen die Aufgabe. Bei den Paralytikern kam es hier und da vor, dass einzelne Zahlen während der Ausführung der folgenden Additionen wiederholt wurden, was jedoch bei der Berechnung der Fehler außer Acht bleiben musste Bei den Gesunden und Paralytikern sank an

zweiten Tage die durchschnittliche Fehlerzahl, während sie bei den Hebephrenen gleich blieb.

b. Addiren mit 12.

Ganz ähnliche Resultate wie beim Addiren mit 7 ergeben sich bei dieser Aufgabe.

Tabelle XVIII.

(A. Anzahl der Additionen, F. absolute Fehlerzahl, M. A. Mittlere Anzahl der Additionen, M. F. mittlere Fehlerzahl).

		I. Tag				II. Tag.							
		1. Versuch		2. Versuch		3. Versuch		4. Versuch					
Versuchspersonen		A.	F.	A.	F.	A.	F.	A.	F.	M. A.	M. F.	M. V.	%
Gesunde	A.	29	0	39	0	41	0	39	0	37,0	0	4,0	10,8
	E.	24	1	33	1					28,5	1,0	4,5	15,8
	J.	17	1	16	0	21	0	20	0	8.5	0,2	2,0	10,8
	O.	18	8	17	2					17,5	5,0	0,5	2,9
	U.	28	0	28	0					28,0	0	0,0	0,0
Gruppendurchschnitt		23,2	2	26,6	0,6	31,0	0	29,5	0	25,9	1,2	2,2	8,1
Hebephrene	C.	35	6	24	4	26	6	21	3	26,5	4,7	4,2	16,0
	F.	17	0	24	0	23	0	27	2	22,2	0,5	3,2	14,2
	G.	30	0	28	2	35	0	37	0	32,5	0	3,5	10,8
	H.	8	4	9	4	9	4	9	1	8,7	3,3	0,4	4,6
Gruppendurchschnitt		22,5	2,5	21,3	2,5	23,2	2,5	23,5	1,5	22,6	2,2	2,8	11,4
Paralytiker	M.	10	3	12	1	17	2	14	0	13,2	1,5	2,2	17,0
	N.	24	0	23	0	28	0	24	0	24,2	0	1,4	5,6
	P.	47	0	49	0	53	0	58	0	51,2	0	3,8	7,3
	R.	13	2	12	2	10	4	13	0	12,0	2,0	1,0	9,3
	S.	13	3	12	1	13	1	13	1	12,7	1,5	0,4	3,2
	T.	19	1	19	0	21	0	24	0	20,7	0	1,3	5,6
Gruppendurchschnitt		21,0	1,5	21,2	0,7	23,6	1,2	24,3	0,2	22,3	0,9	1,7	8,5

Auch hier stehen die aus allen Versuchen berechneten Gruppendurchschnittswerthe einander außerordentlich nahe. Die Gesunden stehen an der Spitze; die kleinste Zahl von Additionen findet sich bei den Paralytikern. Dabei müssen wir berücksichtigen, dass das Fehlen weiterer Versuche am zweiten Versuchstage bei 3 Gesunden den Durchschnitt im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen etwas beeinträchtigt. Die Durchschnittsleistungen am ersten Versuchstage belaufen sich bei den 3 Gruppen auf 25,1; 21,9; 21,1 Additionen. Am zweiten Tage kommt bei den Hebephrenen ein Zuwachs von 1,4, bei den Paralytikern von 2,8 Additionen hinzu, während die Zunahme bei den beiden Gesunden durchschnittlich 5 Additionen beträgt.

Die mittleren Leistungen der einzelnen Versuchspersonen sind am gleichartigsten bei den Gesunden; bei den Hebephrenen weicht nur eine Person sehr von dem Durchschnittswerthe ab, während die Paralytiker recht verschiedenartige Leistungen aufzuweisen haben. Die mittlere Schwankungsbreite ist in der Gruppe der Paralytiker fast doppelt so groß wie bei den Gesunden, von welchen die Hebephrenen in dieser Hinsicht nur wenig abweichen.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
M.S.	± 6,3 (24,4 %)	± 7,0 (30,9 %)	± 10,3 (46,1 %).

Die Differenz der besten und geringsten Durchschnittsleistungen ist bei Gesunden und Hebephrenen nahezu gleich, weit größer bei den Paralytikern.

Tabelle XIX.

	Minimum	Maximum	Differenz
Gesunde	17,5	37	19,5
Hebephrene	8,7	32,5	23,8
Paralytiker	12,0	51,2	39,2

Auch hier wird dieser Unterschied noch deutlicher beim Vergleich der in den einzelnen Versuchen erhaltenen Additionszahlen, wo die Grenzleistungen um 25, 29, 48 Additionen differiren. 3 Hebephrene und 3 Paralytiker fallen mit ihrer Leistung in die Breite der Gesunden; P. ragt wieder durch die beste Leistung unter allen Versuchspersonen

hervor; am schlechtesten ist die Leistung H.'s ausgefallen. Folgende Tabelle giebt einen Ueberblick über die Reihenfolge der Versuchspersonen.

Tabelle XX.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesunde		A		E	U					J	O				
Hebephrene			G			C			F						H
Paralytiker	P						N	T				M	R	S	

In den Einzelversuchen jeder Versuchsperson finden sich Unterschiede bis zu 12, 14, 11 Additionen bei den 3 Gruppen. Die hier festzustellende größere Ungleichmäßigkeit bei den Gesunden ist eine Folge des größeren Uebungszuwachses. Die mittlere Variation der Einzelversuche ist im Mittel am kleinsten bei den Gesunden, nahezu gleich bei den Paralytikern, etwas größer bei den Hebephrenen (Tabelle XVIII).

In gleicher Weise wie bei den Additionen mit 7 wurde bei dieser Aufgabe für die ersten 10 und für den Rest der Additionen die Additionszeit gesondert berechnet. Tabelle XXI giebt den Ueberblick über die dabei gewonnenen Werthe.

Die Additionszeit für die ersten 10 Additionen ist bei Gesunden und Paralytikern gleich, bei den Hebephrenen wieder in Folge der minderwerthigen Leistung von H. beträchtlich länger. Die kürzeste durchschnittliche Additionszeit findet sich bei den Paralytikern P. und N. Die Durchschnittsdauer der übrigen Additionen übertrifft die 10 ersten bei Gesunden und Paralytikern, steigt bei den letzteren nahezu auf das Dreifache. Die Verkürzung der Durchschnittszeit bei den Hebephrenen ist wieder durch den Wegfall der Leistung H.'s bedingt; lässt man ihn auch bei den ersten 10 Additionen außer Betracht, so verlängert sich die Additionszeit der Hebephrenen für den Rest um 0,82 Secunden. Während bei den ersten Additionen sich nur ein einziger Paralytiker nicht völlig in den Rahmen der Gesunden fügt, hat die mit dem Größerwerden der Zahlen zunehmende Schwierigkeit der Aufgabe die Folge, dass 3 Paralytiker völlig aus diesem Rahmen

Tabelle XXI.

(M. Z. mittlere Additionszeit in Secunden.)

	Versuchspersonen	M. Z. für 1.—10. Addition 1.	2.	3.	4.	Durchschnitt	M. Z. für Rest Durchschnitt.
Gesunde	A.	1,1	1,1	1,1	0,9	1,15	1,83
	E.	1,8	1,5			1,65	2,35
	J.	3,6	3,0	1,4	—	2,66	4,17
	O.	3,5	2,6			3,05	3,93
	U.	1,9	2,1			2,00	2,22
Gruppe						2,10	2,90
Hebephrene	C.	1,2	1,3	2,0	2,7	1,80	2,54
	F.	3,1	1,8	2,2	1,5	2,15	2,82
	G.	1,1	1,2	1,2	1,0	1,12	2,17
	H.	7,5	6,7	6,7	6,6	6,87	
Gruppe						2,98	2,51
Paralytiker	M.	—	—	1,4	2,6	2,00	7,27
	N.	—	1,3	1,1	1,0	1,10	3,24
	P.	1,3	1,0	1,1	0,8	1,05	1,13
	R.	3,5	3,6	4,8	2,7	3,65	1,75
	S.	5,2	—	3,1	3,3	2,90	7,13
	T.	2,1	2,0	1,5	1,8	1,85	3,86
Gruppe						2,09	5,73

herausfallen; bei zwei weiteren ist die Verlängerung der Additionszeit ebenfalls beträchtlicher als bei den übrigen Versuchspersonen, sogar bei N., der für die ersten Additionen die zweitkürzeste Additionszeit aufweisen konnte.

Die Zahl der jeweils begangenen Fehler ist in Tabelle XVIII angegeben. Jede Zahl, deren Abstand von der vorher genannten nicht + 12 betrug, wurde als Fehler gerechnet. Die durchschnittlich

gemachten Fehler betragen bei den 3 Gruppen 6,7; 14,4; 6,8% der jeweils im Mittel von den Einzelnen ausgeführten Additionen. Die größte Fehlerzahl mit 28,6% fällt bei den Gesunden auf O., während der nächste nur noch 3,5% Fehler aufweist. O. wurde nur durch den Hebephrenen H. mit 37,4% übertroffen. Die guten Leistungen von N. und P. heben den Durchschnitt der Paralytiker, unter welchen R. mit 16,7% die qualitativ schlechteste Leistung aufweist.

Die Lösung der Aufgabe, zu 12 fortlaufend 12 zu addiren, war im Ganzen etwas schwieriger als die Addition von 7, wenn der Unterschied bei der häufigen Anwendung der Zahl 12 und ihrer Vielfachen im gewöhnlichen Leben auch gerade nicht bedeutend ist. Bei der Stellung der Aufgaben war der Unterschied in der Schwierigkeit derselben nicht ins Auge gefasst worden, aber der Ausfall der Versuche lässt es angebracht erscheinen, denselben etwas näher zu beleuchten. Die Zahl der ausgeführten Rechnungen ist im Durchschnitt für die Additionen mit 12 bei den 3 Gruppen um 6,3; 6,6; 8,6 kleiner, als bei den Additionen mit 7. Das Verhältniss der Gruppen hat sich dabei etwas verschoben. Während sich die Leistungen bei 7 wie 100 : 90,6 : 96,0 verhalten, ergiebt sich bei 12 ein Verhältniss von 100 : 87,2 : 86,1. Die in Folge der größeren Schwierigkeit der Aufgabe eingetretene Einbuße ist bei den Kranken größer als bei den Gesunden. Namentlich die Paralytiker lassen dies erkennen, bei ihnen übertrifft der Verlust denjenigen der Hebephrenen bedeutend. Bei allen Gesunden ist das Sinken der Leistung festzustellen. Dasselbe ist bei U. unerklärter Weise recht bedeutend, während es bei den übrigen nur in bescheidenem Maße auftritt. Der Verlust bei den Hebephrenen ist ziemlich gleichmäßig; nur H. mit seiner äußerst geringen Leistung zeigt keine weitere Verschlechterung. Bei den Paralytikern vertheilt sich die Einbuße auf alle mit Ausnahme von T., bei welchem sich die Leistung auf gleicher Höhe hält.

Der Vergleich der Additionszeiten in den verschiedenen Theilen des Versuchs zeigt uns ferner, dass die Dauer sowohl der ersten 10 wie der übrigen Additionen mit 12 diejenige der Additionen mit 7 übertrifft. Bei den ersten Rechnungen lässt sich ein durchgreifender Unterschied zwischen den 3 Gruppen nicht feststellen, während für den Rest der Additionen die Verlängerung bei den Gesunden sehr gering, bei den Hebephrenen etwas größer, bei den Paralytikern so bedeutend ist, dass sie mehr als das Doppelte der Dauer der ent-

Tabelle XXII.

(M. A. mittlere Anzahl der Additionen, M. Z. mittlere Additionszeit in Secunden.)

		M. A	M. Z. für 1.—10. Add.	M. Z. für Rest.
Versuchspersonen		Diff. zw. 7 u. 12	Diff. zw. 7 u. 12	Diff. zw. 7 u. 12
Gesunde	A.	— 2,7	+ 0,20	+ 0,13
	E.	— 1,5	+ 0,20	+ 0,08
	J.	— 2,5	+ 0,56	+ 0,63
	O.	— 4,5	+ 0,90	— 1,57
	U.	— 20,5	+ 1,20	+ 0,87
Gruppendurchschnitt		— 6,3	+ 0,61	+ 0,03
Hebephrene	C.	— 8,0	+ 0,43	+ 0,65
	F.	— 11,5	+ 0,88	+ 0,83
	G.	— 8,0	+ 0,17	+ 0,50
	H.	+ 0,5	— 0,48	
Gruppendurchschnitt		— 6,6	+ 0,25	+ 0,66
Paralytiker	M.	— 3,0	+ 0,30	+ 3,83
	N.	— 9,8	+ 0,27	+ 1,03
	P.	— 23,3	+ 0,47	+ 0,28
	R.	— 8,2	+ 1,48	+ 8,73
	S.	— 7,5	+ 0,70	+ 3,33
	T.	+ 0,7	— 0,75	+ 0,46
Gruppendurchschnitt		— 8,6	+ 0,41	+ 2,94

sprechenden Additionen mit 7 beträgt. Es geht also hieraus hervor, dass die oben festgestellte größere Einbuße der Additionsleistung mit 12 bei den Hebephrenen und insbesondere den Paralytikern auf Kosten der längeren Dauer der letzten Additionen zu setzen ist, demnach die Ausführung dieser den Kranken unverhältnissmäßig größere Schwierigkeit bot, als dies bei den ersten 10 Additionen der Fall war.

Der Vergleich der qualitativen Ergebnisse bei den Additionsreihen lässt keine weiteren Schlüsse zu.

Fassen wir die Ergebnisse dieser Additionsversuche kurz zusammen, so ergiebt sich: Die Durchschnittsleistungen der 3 Gruppen stehen einander sehr nahe; die Gesunden überragen etwas die Kranken. Die frühere Beschäftigung ist von großem Einfluss auf die Leistung. Daher finden sich bei den Paralytikern noch bessere Einzelleistungen als bei den Gesunden; andererseits bleibt über die Hälfte hinter dem schlechtesten Gesunden zurück. Die Hebephrenen weisen neben mittleren eine sehr minderwerthige Leistung auf. Die Leistungen der verschiedenen Paralytiker differiren mehr als diejenigen der Gesunden und Hebephrenen. In den Einzelversuchen der Kranken besteht eine etwas größere Ungleichmäßigkeit als bei den Gesunden. Die durchschnittliche Dauer der ersten 10 Additionen ist geringer als diejenige der übrigen eines Versuches. Die Additionszeit für 12 ist größer als die für 7; sie übertrifft diese bei den Kranken, insbesondere den Paralytikern in höherem Grade als bei den Gesunden, und zwar auf Kosten der letzten Additionen. Mit wachsender Schwierigkeit der Aufgabe sinkt also die Leistung bei den Kranken, namentlich bei den Paralytikern, stärker als bei den Gesunden.

IV. Aufzählen von Vorstellungen.

Wie oben schon erwähnt, wurde in anderen Versuchen den Versuchspersonen die Aufgabe gestellt, Vorstellungen eines bestimmten Begriffsgebietes aufzuzählen. Um diese Aufgabe ganz eindeutig und verständlich zu gestalten, wurden die Versuchspersonen aufgefordert, möglichst viele bekannte Thiere zu nennen. Diese Gruppe von Vorstellungen hatte einerseits einen nicht zu beschränkten Umfang, bot aber andererseits immerhin auch genügend große Schwierigkeiten, wenn die Versuchspersonen den gegebenen Zeitraum von 10 Minuten vollständig ausfüllen wollten. Die aufgezählten Vorstellungen wurden nachgeschrieben; dabei wurde jede halbe Minute durch ein Zeichen markirt. In dieser Weise wurde der Versuch an zwei aufeinanderfolgenden Tagen ausgeführt. Der Gesunde A. nahm nicht daran Theil, da er in Folge seiner höheren Bildungsstufe auf diesem Gebiete sicherlich keine vergleichbaren Resultate geboten hätte.

Die Zahl der an beiden Versuchstagen aufgezählten Vorstellungen ist in Tabelle XXIII angeführt. Berechnen wir die Durchschnittsleistungen aus allen vorliegenden Versuchen, so stehen die Gesunden

Tabelle XXIII.

(V. Z. Zahl der Vorstellungen, W. Zahl der Wiederholungen).

		I. Tag			II. Tag			Durchschnitt des I. u. II. Tages		
Versuchspersonen		V. Z.	W.	V. Z.—W.	V. Z.	W.	V. Z.—W.	V. Z.	W.	V. Z.—W.
Gesunde	E.	(56	1	55)	62	1	61	59	1	58
	J.	56	2	54	70	2	68	63	2	61
	O.	45	1	44	41	1	40	43	1	42
	U.	67	0	67	80	3	77	73,5	1,5	72
Gruppendurchschnitt		56	1	55	63,3	1,7	61,6	59,7	1,3	58,4
Hebephrene	C.	74	7	67	85	5	80	79,5	6	73,5
	D.	26	0	26	26	3	23	26	1,5	24,5
	F.	52	4	48	44	2	42	48	3	45
	G.	57	1	56	87	4	83	72	2,5	69,5
	H.	56	1	55	53	3	50	54,5	2	52,5
Gruppendurchschnitt		53	2,6	50,4	59	3,4	55,6	56	3	53
Paralytiker	M.	57	4	53	75	7	68	66	5,5	60,5
	N.	74	3	71	88	2	86	81	2,5	78,5
	P.	69	10	59	53	3	50	61	6,5	54,5
	R.	29	5	24	25	3	22	27	4	23
	S.	116	39	77	92	14	78	104	26,5	77,5
	T.	33	0	33	31	0	31	32	0	32
Gruppendurchschnitt		63	10,2	52,8	60,7	4,8	55,9	61,8	7,5	54,3

in der Mitte, die Hebephrenen am tiefsten, die Paralytiker an der Spitze. Im Ganzen beträgt der Unterschied jedoch nur 5,8 Vorstellungen zwischen Paralytikern und Hebephrenen. Am ersten Ver-

suchstage lieferten die Gesunden 7, die Hebephrenen 10 Vorstellungen im Durchschnitt weniger als die Paralytiker; am zweiten Tage dagegen übertrafen die Gesunden Hebephrene und Paralytiker um 4,5 und 2,8 Vorstellungen. Beim Vergleiche dieser Zahlen ist allerdings zu bemerken, dass von E. nur ein brauchbarer Versuch vom zweiten Tag vorliegt. Er glaubte nämlich, sich am ersten Tage auf die Aufzählung von Säugethieren beschränken zu müssen, so dass er nur eine weit geringere Zahl von Vorstellungen nannte. Am zweiten Tage deckte sich aber diese Zahl nahezu mit der Durchschnittsleistung der Gesunden. Wir dürfen daher wohl annehmen, dass durch den Ausfall seiner Leistung die Durchschnittswerthe des ersten Versuchstages nicht wesentlich geändert worden wären. Der Vorsprung der Paralytiker am ersten Tage ist recht bedeutend; am zweiten Tage wird er durch eine Zunahme der Leistung der Gesunden um 7,3, der Hebephrenen um 6 Vorstellungen und eine Abnahme der Paralytiker um 2,3 ausgeglichen.

Indessen ist auch die bessere Stellung der Paralytiker am ersten Tage und die hierdurch bedingte hohe Durchschnittsleistung nur scheinbar. Betrachten wir nämlich den Inhalt der angeführten Vorstellungen, so fällt auf, dass einzelne derselben im gleichen Versuche mehrmals wiederkehren, namentlich bei den Paralytikern, bei denen bis zu 39 Wiederholungen vorkommen. Bei den Gesunden beträgt die höchste Zahl der vorkommenden Wiederholungen 3, bei den Hebephrenen 7. Tabelle XXIV giebt eine Uebersicht über die Häufigkeit der Wiederkehr derselben Vorstellungen.

Tabelle XXIV.

Vorstellungen wurden wiederholt	1 mal	2 mal	3 mal	4 mal
bei 4 Gesunden	11	0	0	0
bei 5 Hebephrenen	24	2	0	0
bei 6 Paralytikern	68	4	2	1

Besonders groß ist die Zahl der Wiederholungen bei den Paralytikern am ersten Versuchstage. Auch bei den Hebephrenen finden

sich an beiden Versuchstagen mehr Wiederholungen, als bei den Gesunden. Bringen wir die wiederholt genannten Vorstellungen in Abzug, so treten die Gesunden an beiden Tagen an die Spitze; die Hebephrenen bleiben nur wenig hinter den Paralytikern zurück. Die Zunahme der Leistungen vom ersten zum zweiten Tage beträgt 12,0; 10,3; 5,7 % bei den 3 Klassen. Zwei psychische Momente müssen wohl zur Erklärung der Häufung der Wiederholungen bei den Kranken, insbesondere den Paralytikern, herangezogen werden, einerseits die Gedächtnissschwäche, andererseits bei Einzelnen eine gewisse in Rededrang sich kundgebende motorische Erregung. Erstere allein genügt nicht zur Erklärung der hier gefundenen Thatsache. Denn bei T., bei welchem sowohl auf diesem wie auf anderen untersuchten Gebieten der psychischen Thätigkeit der Einfluss der Krankheit unverkennbar ist, finden sich gar keine Wiederholungen, und gerade dieser Kranke zeigte ein äußerst apathisches und gedrücktes Wesen. Andererseits finden sich bei P. recht zahlreiche Wiederholungen, während sonst bei ihm noch keine stärkere Abnahme der psychischen Leistungsfähigkeit nachweisbar war. Bei C. und namentlich bei S. war die motorische Erregung während der Versuche deutlich wahrnehmbar.

Die Leistungen der Gesunden waren viel gleichmäßiger, als diejenigen der Kranken, wie das Verhalten der mittleren Schwankungsbreite erkennen lässt, die für den Durchschnitt der beiden Tage in Tabelle XXV angegeben ist.

Tabelle XXV.

	4 Gesunde	5 Hebephrene	6 Paralytiker
M. S. (einschließlich der Wiederholungen)	± 8,6 (14,4 %)	± 15,8 (28,2 %)	± 21,8 (35,3 %)
M. S. (ohne Wiederholungen)	± 8,2 (14,0 %)	± 14,9 (28,1 %)	± 17,9 (32,9 %)

Wir finden bei den Kranken einerseits Leistungen, welche den normalen entsprechen, sie zum Theil noch überragen, andererseits solche, die hinter der schlechtesten Leistung der Gesunden weit zu-

rückbleiben. Folgende Tabelle giebt den Unterschied zwischen der größten und kleinsten zweitägigen Durchschnittsleistung.

Tabelle XXVI.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Differenz von Max. und Min. (einschließlich der Wiederholungen)	30,5	53,5	81,0
Differenz von Max. und Min. (ohne Wiederholungen)	30,0	49,0	55,5

Berücksichtigen wir ferner die in einzelnen Versuchen erhaltenen Vorstellungszahlen, so steigen die in der Tabelle angegebenen Zahlen noch, bei den Kranken in etwas stärkerem Grade als bei den Gesunden. Diese Ungleichheit ist aber nicht etwa die Folge der am zweiten Versuchstag eingetretenen Besserung der Leistung, die ja gerade bei den Gesunden mit 12 % einen höheren Grad erreichte.

Tabelle XXVII.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Differenz der besten und schlechtesten Einzelleistung (einschließlich Wiederholungen)	39	61	91
Differenz der besten und schlechtesten Einzelleistung (ohne Wiederholungen)	37	60	64

Die Kranken N., S. und C. übertrafen in den Durchschnittsleistungen (nach Abzug der Wiederholungen) noch den besten Gesunden; T., D., R. blieben dagegen weit hinter den Normalwerthen zurück. Tabelle XXVIII giebt die Uebersicht über die Reihenfolge der Versuchspersonen.

Tabelle XXVIII.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesunde				U.		J.		E.				O.			
Hebephrene			C.		G.					H.	F.			D.	
Paralytiker	N.	S.					M.		P.				T.		R.

Von den am ersten Tage genannten Vorstellungen kehrt naturgemäß ein großer Theil am zweiten Tage wieder. Tabelle XXIX giebt in der ersten Colonne die Zahl der beiden Versuchen gemeinsamen Vorstellungen und das Procentverhältniss dieser zu der Zahl der im Durchschnitt an einem Tage genannten Vorstellungen nach Abrechnung der Wiederholungen. Die größte Zahl von Vorstellungen kehrt bei den Gesunden am zweiten Tage wieder, 9,1 bezw. 13,9% der Gesammtleistung mehr als bei den Hebephrenen und Paralytikern. Es findet sich also die größte Constanz der Vorstellungen bei den Gesunden. Bei den Kranken ist sie geringer; bei den Paralytikern erreicht sogar keiner die untere Grenze der Gesunden.

Weiterhin ist die Zahl der am zweiten Versuchstage neu genannten Vorstellungen von Interesse. Tabelle XXIX giebt die Zahl derselben an und stellt sie den am ersten Tage genannten Vorstellungen gegenüber. Wiederholungen sind dabei selbstverständlich außer Rechnung geblieben. Der Vergleich dieser Werthe ergiebt, dass die Anzahl der am zweiten Tage neu auftauchenden Vorstellungen am geringsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern ist. Die Summe der am ersten Tage genannten verschiedenen Vorstellungen und der am zweiten neu auftretenden entspricht der Größe des Vorstellungsschatzes, über welchen die Versuchspersonen auf dem untersuchten Gebiete verfügen. Wie sich der procentuale Antheil an diesem Werth auf die beiden Versuchstage vertheilt, ist ebenfalls in Tabelle XXIX dargestellt. Ein Verhältniss von 100 : 98,9 : 94,3 am ersten, ein solches von 100 : 103,8 : 121,4 am zweiten Tage giebt der Verschiedenheit in den 3 Gruppen der Versuchspersonen Ausdruck. Die Bereitschaft der Vorstellungen ist bei den Kranken, namentlich den Paralytikern, geringer als bei den Gesunden, welche einen größeren Theil des

Tabelle XXIX.

Versuchspersonen		Wiederkehrende Vorstellungen	Verschiedene Vorstellungen am I. Tage	Neue verschiedene Vorstellungen am II. Tage	Verschiedene Vorstellungen an beiden Tagen
Gesunde	J.	47 (83,4%)	54 (72,0%)	21 (28,0%)	75
	O.	35 (83,3%)	44 (89,8%)	5 (10,2%)	49
	U.	55 (76,4%)	67 (75,3%)	22 (24,7%)	89
Gruppendurchschnitt		45,7 (81,0%)	55 (79,0%)	16 (21%)	71
Hebephrene	C.	36 (48,9%)	57 (60,4%)	44 (39,6%)	101
	D.	22 (89,8%)	26 (96,3%)	1 (3,7%)	27
	F.	40 (88,8%)	48 (96,0%)	2 (4,0%)	50
	G.	44 (63,4%)	56 (58,8%)	39 (41,2%)	95
	H.	36 (68,5%)	55 (79,7%)	14 (20,3%)	69
Gruppendurchschnitt		35,6 (71,9%)	50,4 (78,2%)	20 (21,8%)	68,4
Paralytiker	M.	37 (61,2%)	53 (63,1%)	31 (36,9%)	84
	N.	56 (71,3%)	71 (70,3%)	30 (29,7%)	101
	P.	40 (73,4%)	59 (85,5%)	10 (14,5%)	69
	R.	16 (69,5%)	24 (80,0%)	6 (20,0%)	30
	S.	50 (64,5%)	76 (73,1%)	28 (26,9%)	104
	T.	20 (62,5%)	33 (75,0%)	11 (25,0%)	44
Gruppendurchschnitt		36,5 (67,1%)	52,8 (74,5%)	19,3 (25,5%)	72

vorhandenen Vorstellungsschatzes schon am ersten Tage anführen. Die durchschnittliche Gesammtzahl der auf dem bearbeiteten Gebiete verfügbaren verschiedenen Vorstellungen weist merkwürdiger Weise kaum Unterschiede bei den 3 Gruppen auf; die Paralytiker übertreffen sogar die Gesunden um 1, die Hebephrenen um 3,6 Vorstellungen. Hier dürfte der Bildungsgrad der Versuchspersonen eine erhebliche Rolle spielen, doch scheint bei unseren Kranken im allgemeinen jedenfalls kein sehr großer Verlust von Vorstellungen stattgefunden zu haben. Deutlich erkennbar ist ein solcher nur bei D.

und R.; vielleicht kann auch bei T. davon die Rede sein. Die Kranken C., N., S. übertreffen den besten Gesunden. Die größere Ungleichheit in den Leistungen der Kranken kommt auch hier im Verhalten der mittleren Schwankungsbreite zum Ausdruck.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
M.S.	± 14,7 (20,7 %)	± 23,9 (34,2 %)	± 24,3 (33,8 %).

Die oben festgestellte geringere Bereitschaft der Vorstellungen bei den Kranken wird bestätigt, wenn wir den zeitlichen Verlauf des Versuchs betrachten. Die folgende Tabelle giebt die Zahl der in jeder Minute durchschnittlich aufgezählten Vorstellungen wieder. Stellen wir uns diese Zahlenreihen für jede Gruppe durch eine Curve dar, so ist der Verlauf derselben im Großen und Ganzen ziemlich gleichartig. Der Gipfel derselben fällt jedesmal in den ersten Zeitabschnitt. Derselbe liegt bei den Gesunden am höchsten; die Curve sinkt im zweiten Abschnitt rasch ab, um nach einer kleinen Erhebung im achten Zeitabschnitt den tiefsten Stand zu erreichen. In den letzten Minuten steigt dieselbe noch einmal etwas an. Bei den Hebephrenen liegt der Gipfel der Curve etwas tiefer, der Abfall im zweiten Abschnitt ist weniger steil; während des nächsten Abschnitts hält sie sich ungefähr auf gleicher Höhe, so dass sie über der Curve der Gesunden verläuft. Dann fällt sie gleichmäßig langsam bis zum Schlusse ab, nur im letzten Abschnitt einen geringen Anstieg zeigend. Die Curve der Paralytiker beginnt noch tiefer; der Abfall im zweiten Zeitabschnitt ist flach, so dass hier die Curve der Hebephrenen, im nächsten auch diejenige der Gesunden gekreuzt wird. Dann verläuft sie fast durchweg, nur einmal durch die Erhöhung bei den Gesunden im 4. Abschnitt überragt, über den beiden andern; der allmähliche Abfall wird durch einen deutlichen Anstieg in der 6. und 7. Minute unterbrochen. Erst im letzten Abschnitt sinkt die Curve etwas unter die Höhe der Gesunden. Während der Zahl der in der ersten Versuchshälfte genannten Vorstellungen ein Verhältniss von 100:85,5:87,8 bei den Gruppen entspricht, verhalten sich die in der zweiten Hälfte genannten wie 100 : 108,8 : 141,1. Also auch dies ist der Ausdruck einer geringeren Bereitschaft der Vorstellungen bei den Paralytikern. Bei den Hebephrenen ist diese Schwerfälligkeit weniger ausgeprägt, aber doch deutlich erkennbar. Auch bei der Betrachtung kleinerer Zeitabschnitte wird dieses Verhalten sichtbar.

Tabelle XXX.

Versuchspersonen		Minute 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gesunde	E.	20	13	7	6	2	2	1	0	5	6
	J.	17	9,5	7	6	6	3,5	2,5	3	4	4,5
	O.	14,5	5,5	6,5	4,5	4	2,5	2	2,5	0	3,5
	U.	20,5	8,5	5	11	7	6	3,5	1,5	6	4,5
Gruppendurchschnitt		17,7	8,6	6,3	7,0	5,1	3,7	2,4	2,0	3,7	4,4
Hebephrene	C.	19	9	8	9	6,5	5,5	7,5	7	4,5	3,5
	D.	11	1	6,5	2	1,5	1,5	0	0	1	1,5
	F.	17	8	8,5	2	6	0,5	1,5	3	0,5	1
	G.	16,5	11	6	2	4	7,5	7	7,5	5,5	5
	H.	8,5	10	7	8,5	4,5	6,5	4	1,5	0,5	2,5
Gruppendurchschnitt		14,6	7,8	7,2	4,7	4,5	4,3	4,0	3,8	2,4	2,7
Paralytiker.	M.	12,5	11	6	9	7,5	3,5	3,5	6	4,5	2,5
	N.	15	10	14,5	7	7	7	7,5	4	5,5	3,5
	P.	17,5	8,5	9,5	5	5	2,5	6	3,5	1	2,5
	R.	11,5	4,5	1,5	0,5	0,5	0,5	3	1,5	2	1,5
	S.	15,5	11,5	10,5	8	6	16	8,5	12	10,5	5,5
	T.	4	5	5,5	5,5	2,5	4	0,5	0	1	4
Gruppendurchschnitt		12,8	8,4	7,9	5,8	4,7	5,6	6,3	4,5	4,1	3,3

Bei den gesunden Versuchspersonen fällt die Höhe der Leistung durchweg in die erste Minute. Bei den Hebephrenen und Paralytikern macht je eine Person hiervon eine Ausnahme; bei mehreren derselben wird jedoch die Anfangsleistung im Laufe des Versuchs nahezu wieder

erreicht, während bei den Gesunden der Abstand von dieser immer recht beträchtlich bleibt. Ob die bei allen Gesunden und wenigen Kranken gegen Schluss des Versuchs eintretende Besserung der Leistung Folge eines Schlussantriebes ist, möchte ich nach diesen Versuchen nicht entscheiden.

Die Art und Weise, wie die gegebene Aufgabe von den einzelnen Versuchspersonen gelöst wurde, war recht verschieden. Die einen zählten der Reihe nach die einer bestimmten Classe angehörigen Thiere auf, um sich dann einer anderen zuzuwenden; andere gingen regellos von einer Gruppe zur anderen über, bald aus dieser, bald aus jener einzelne Namen nennend, durch zufällig sich ergebende Vorstellungsverbindungen geleitet. Die sinnliche Deutlichkeit der Vorstellungsbilder spielte jedenfalls eine recht verschiedene Rolle; der Kranke S. beispielsweise schien sich auf der Jagd zu sehen und nannte zunächst alle jagdbaren Thiere. Aehnliche Beobachtungen konnten wiederholt gemacht werden. Ein Abspringen von der gegebenen Aufgabe fand bei keiner Versuchsperson statt, so dass Vorstellungen eines anderen Gebietes nicht vorkamen. Nur der Paralytiker M. zählte einmal »Meerfrau« und »Mohr« mit auf, was durch die bei ihm deutlich nachweisbare Urtheilsschwäche erklärt wird. Die Kranken R. und T. knüpften manchmal an einzelne Vorstellungen kurze Bemerkungen, die durch frühere Erlebnisse bedingt waren oder auf die sie sonst beherrschenden Gedanken Bezug nahmen. Der Name Kuckuck z. B. veranlasste T. zur Bemerkung: »wenn's doch schon Frühling wär'.« Bei der Wahl der Vorstellungsgruppe war ja besonders darauf Rücksicht genommen, die Aufgabe möglichst eindeutig und bestimmt zu gestalten. Mit einigen Versuchspersonen wurden ähnliche Versuche noch auf einem anderen Gebiete durchgeführt, das viel weniger umschrieben war. Hier war dann auch die Leistung recht verschieden. Da aber in Folge äußerer Umstände mit unseren Versuchspersonen nur noch wenige Versuche ausgeführt werden konnten, soll hier von einer Mittheilung derselben abgesehen werden. Jedenfalls ist die Möglichkeit gegeben, durch Ausdehnung und Wiederholung solcher Versuche, durch die Wahl geeigneter Gruppen von Vorstellungen ein Urtheil über die Gestaltung des Vorstellungsschatzes zu erhalten.

Eine Zusammenfassung der hier gefundenen Thatsachen ergiebt

folgendes: Bei der Aufgabe, bekannte Thiere aufzuzählen, nennen die Gesunden im Durchschnitt eine etwas größere Zahl als die Kranken. Dieses Ergebniss kann verdeckt sein durch das wiederholte Auftreten derselben Vorstellungen im gleichen Versuche, eine Erscheinung, die namentlich bei den Paralytikern, aber auch bei den Hebephrenen in höherem Grade auftritt als bei den Gesunden. Die Leistungen sind in der Gruppe der Gesunden gleichmäßiger, als bei den Kranken, insbesondere den Paralytikern. Die Constanz der Vorstellungen ist am größten bei den Gesunden, am geringsten bei den Paralytikern. Der zeitliche Verlauf eines Versuchs sowie die Zahl der am zweiten Tage neu auftauchenden Vorstellungen lassen eine größere Bereitschaft des Vorstellungsschatzes bei den Gesunden erkennen; die Hebephrenen übertreffen auch hierin die Paralytiker. Der Umfang des Vorstellungsschatzes bietet bei den 3 Classen keinen merklichen Unterschied dar; nur 3 Kranke zeigen eine Einbuße. In der Art der Lösung der Aufgabe machen sich persönliche Unterschiede bemerkbar.

V. Wiedergabe eingelernter Vorstellungsreihen.

Die gewählten Vorstellungsreihen waren, wie oben angegeben, das Alphabet und die Zahlenreihe von 1—50.

a. Alphabet.

Die beim Aufsagen des Alphabets erhaltenen Ergebnisse finden sich in Tabelle XXXI. Einige Versuchspersonen konnten das Alphabet nicht fehlerlos aufsagen. Die Fehler, die während des Versuchs notirt wurden, und auf die wir noch zurückkommen werden, sind von verschiedener Bedeutung. Bei den Paralytikern M. und R. häuften sich dieselben jedoch so sehr, dass die angegebene Zeit nicht thatsächlich zum Aufsagen des Alphabets verbraucht wurde, sondern nur den Zeitpunkt angiebt, zu welchem die Versuchspersonen den Versuch abbrachen, also wohl subjectiv die Ansicht von der Beendigung ihrer Aufgabe gehabt haben.

Tabelle XXXI.

(D. Versuchsdauer in Secunden, F. absolute Fehlerzahl; M. D. mittlere Versuchsdauer, M. F. mittlere Fehlerzahl).

		I. Tag				II. Tag							
		1. Versuch		2. Versuch		3. Versuch		4. Versuch					
Versuchspersonen		D.	F.	D.	F.	D.	F.	D.	F.	M. D.	M. F.	M. V.	%
Gesunde	A.	4,0	0	5,2	0					4,6	0	0,6	13,0
	E.	6,0	2	8,2	2					7,1	2	1,1	15,5
	J.	5,2	0	5,2	0	6	0	5,2	0	5,4	0	0,2	4,6
	O.	6,0	0	5,4	0					5,7	0	0,3	5,2
	U.	11,2	0	9,2	0					10,2	0	1,0	9,6
Gruppendurchschnitt		6,5	0,4	6,6	0,4					6,5	0,3	0,6	9,6
Hebephrene	C.	9,0	1	10,2	1	11,0	2	11,6	4	10,4	2	0,8	7,7
	F.	12,0	0	10,0	0	11,0	0	9,6	0	10,7	0	0,9	8,4
	G.	8,8	0	9,0	0	6,8	0	6,0	0	7,7	0	1,3	18,2
	H.	16,4	0	15,2	0	21,4	2	17,4	0	17,6	0,5	1,9	10,8
Gruppendurchschnitt		11,6	0,3	11,1	0,2	12,5	1	11,2	1	11,6	0,6	1,2	11,3
Paralytiker	M.	32,0	8	23,6	7	32,0	7	37,0	∞	31,5		3,9	12,2
	N.	5,8	0	6,6	0	7,6	0	6,0	0	6,5	0	0,6	10,0
	P.	7,2	0	6,8	0	8,2	0	6,8	0	7,7	0	0,7	9,1
	R.	21,2	∞	43,0	∞	64,0	7	24,0	∞	38,1		15,2	39,9
	S.	5,0	0	7,8	0	4,0	0	6,0	0	5,7	0	1,2	21,0
	T.	23,0	1	28,6	2	19,2	1	20,6	1	22,9	1,2	2,9	12,9
Gruppendurchschnitt		15,7		19,4		22,5		16,7		18,7		4,1	17,5

Die aus allen vorliegenden Versuchen berechnete Versuchsdauer ist bei den Hebephrenen nahezu doppelt, bei den Paralytikern fast dreimal so groß wie bei den Gesunden. Während wir von allen Kranken vier Versuche haben, sind von den meisten Gesunden aller-

dings nur zwei vorhanden. Aber die Leistungen der Kranken am zweiten Tage unterscheiden sich von denjenigen des ersten nicht wesentlich — jedenfalls liegt keine Aenderung im Sinne einer Besserung vor —, so dass wir, da unter den gegebenen Umständen eine erhebliche Uebung schwerlich erwartet werden darf, ohne weiteres auch die an einem einzelnen Tage gewonnenen Werthe zum Vergleiche heranziehen können. Die zum Aufsagen des Alphabets nöthigen Durchschnittszeiten verhalten sich wie 100 : 178,4 : 287,7. Es fallen hierbei die schlechten Leistungen der Paralytiker M. und R. besonders ins Gewicht. Aber selbst wenn wir die Versuche dieser beiden bei der Berechnung der Durchschnittsdauer aus oben besprochenem Grunde außer Acht ließen, wäre dieselbe noch derjenigen der Hebephrenen gleich. Auch bei dieser Aufgabe sind die Unterschiede zwischen den Leistungen der einzelnen Gesunden und Hebephrenen viel geringer als bei den Paralytikern. Ausdruck hierfür ist das Verhalten der mittleren Schwankungsbreite.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
M.S.	± 1,6 (24,9 %)	± 3,0 (25,9 %)	± 12,1 (65,0 %).

Bleiben auch hier M. und R. unberücksichtigt, so verringert sich die M. S. der Paralytiker auf ± 5,6 oder 52,4 % der dann sich ergebenden Durchschnittsdauer. Der Abstand der jeweils kürzesten und längsten Versuche in Secunden wird in Tabelle XXXII angegeben.

Tabelle XXXII.

	Minimum	Maximum	Differenz
Gesunde	4,6	10,2	5,6
Hebephrene	7,7	17,6	9,9
Paralytiker	5,7	38,1	32,4

Auch hier wird bei Betrachtung der Ergebnisse von Einzelversuchen der Unterschied zwischen den Grenzleistungen, namentlich bei den Paralytikern, größer. Er beträgt 7,2; 15,4; 60 Secunden in den drei Classen von Versuchspersonen. Die Hälfte der Paralytiker und ein Hebephrener übertreffen noch den an letzter Stelle stehenden Ge-

sunden, welcher allerdings erst in bedeutendem Abstande den vorangehenden nachfolgt. Die übrigen Hebephrenen schließen sich zum Theil unmittelbar diesem an; nur einer zeigt eine bedeutendere Verlängerung der Versuchsdauer. Die schlechtesten Leistungen finden wir bei den Paralytikern, während diese andererseits noch recht gute Leistungen aufzuweisen haben. Tabelle XXXIII giebt die Reihenfolge der nach der Versuchsdauer gruppirten Versuchspersonen.

Tabelle XXXIII.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesunde	A.	J.	O.			E.			U.						
Hebephrene								G.		C.	F.	H.			
Paralytiker				S.	N.		P.						T.	M.	R.

Ebenso, wie der Vergleich der Leistungen der verschiedenen Versuchspersonen unter einander die größte Ungleichmäßigkeit bei den Paralytikern ergeben hat, geht aus dem Ausfall der Einzelversuche jeder Versuchsperson eine größere Schwankung der Leistungsfähigkeit bei dieser Aufgabe für die Paralytiker gegenüber den Gesunden hervor. Die Hebephrenen stehen auch hier in der Mitte, aber näher den Gesunden. Die Größe der Streuung ist in Tabelle XXXI angegeben.

Als Fehler wurde jede unrichtige Reihenfolge zweier Buchstaben betrachtet, eine Berechnung, bei welcher die Resultate den thatsächlichen Verhältnissen allerdings nicht vollständig entsprechen, da hierbei die Art der Fehler nicht berücksichtigt werden konnte. 4 Gesunde, 2 Hebephrene und 3 Paralytiker sagten das Alphabet fehlerlos auf (Tabelle XXXI). Die mittlere Fehlerzahl ist bei den Hebephrenen doppelt so groß wie bei den Gesunden; bei den Paralytikern ist es nicht möglich, eine Durchschnittszahl zu berechnen, da ja einige derselben das Alphabet nicht mehr völlig aufsagen konnten. Die von E. und C. gemachten Fehler sind ungefähr gleich. Der Erstere endigt das Alphabet mit ... O — QR — XYZ und Q — K — XYZ, der Andere mit ... QR — XYZ, ... S — XYZ, ... QR — F — W — V — XYZ,

... QR — F — VWXYZ, nachdem Beide den größeren Theil desselben richtig aufgesagt haben. H. flicht einmal einen Buchstaben an falscher Stelle ein ... Q — V — RS .... Die von T. gemachten Fehler bestehen immer in Auslassungen einzelner Buchstaben, dreimal des U; einmal springt er von Q auf X über. Bei M. und R. häufen sich Auslassungen und Wiederholungen. Beide sagen meist in nahezu richtiger Reihenfolge das Alphabet bis zu einer bestimmten Stelle auf, um dann den Faden zu verlieren, frisch zu beginnen oder die letzten Buchstaben zu wiederholen, ohne dabei den Zweck zu erreichen. R. endigt meist mit ... YJ, M. mit ... XLZ. Nur in je einem Versuche bestand bei Beiden das Gefühl, ihre Aufgabe nicht ganz gelöst zu haben. (R. sagte: »Ich komm' nicht mehr draus heraus.«)

b. Zahlenreihe 1—50.

Das Aufsagen der Zahlenreihe erwies sich bei allen Versuchspersonen als die bei weitem leichtere Aufgabe, indem sie von Allen, auch den Kranken, ohne Fehler gelöst wurde. Dieses Ergebniss erklärt sich ja sehr leicht daraus, dass die Zahlenreihe in Folge des täglichen Gebrauchs besonders stark fixirt ist. Die Zeit, welche das Aufsagen der Zahlenreihe von 1—50 durchschnittlich erforderte, ist in Tabelle XXXIV angegeben. Die Zahlen sind in gleicher Weise wie früher durch Berechnung des arithmetischen Mittels aus allen Versuchen gewonnen. Auch hier liegen wieder von den Kranken mehr Versuche als von den Gesunden vor; die Versuche der beiden Tage lassen keinen Unterschied erkennen. Die Durchschnittsdauer des Zählens ist bei den Kranken ungefähr um ein Drittel länger als bei den Gesunden. Die beiden Classen der Kranken verhalten sich nahezu gleich. Aber auch bei dieser Aufgabe ist die Abweichung vom Gruppenmittel bei den Paralytikern größer als bei Gesunden und Hebephrenen. Bei letzteren beiden Gruppen ist die mittlere Schwankungsbreite nahezu gleich groß, im Verhältniss zur Versuchsdauer aber bei den Hebephrenen geringer.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
M.S.	± 6,2 (31,4 %)	± 5,9 (18,6 %)	± 12,0 (38,6 %).

Tabelle XXXIV.

	Versuchspersonen	I. Tag 1. Versuch	I. Tag 2. Versuch	II. Tag 3. Versuch	II. Tag 4. Versuch	M. D.	M. V.	%
Gesunde	A.	14,6	12,2			13,4	1,2	9,0
	E.	10,0	11,8			10,9	0,9	8,3
	J.	18,6	22,0	20,0	11,4	21,0	1,2	5,7
	O.	24,4	22,4			23,4	1,0	4,2
	U.	30,0	31,0			30,5	0,5	1,6
Gruppendurchschnitt		19,5	19,9			19,7	1,0	5,8
Hebephrene	C.	19,8	26,6	23,8	21,2	22,7	2,2	9,7
	F.	28,0	27,2	32,0	29,0	29,1	1,2	4,1
	G.	38,0	33,6	35,2	33,8	35,2	1,5	4,1
	H.	39,8	42,6	40,0	39,4	40,2	0,9	2,4
Gruppendurchschnitt		31,4	32,4	32,7	30,9	31,8	1,5	5,9
Paralytiker	M.	27,0	31,4	41,2		33,2	5,5	16,6
	N.	19,2	26,4	20,4	23,0	22,5	3,4	15,1
	P.	18,8	16,0	15,0	15,0	16,2	1,3	8,0
	R.	39,0	33,8	34,0	37,6	36,1	2,2	6,1
	S.	13,6	20,8	18,8	20,8	18,5	2,5	13,3
	T.	52,0	83,0	45,0	58,4	59,6	11,8	19,7
Gruppendurchschnitt		28,3	35,2	30,6	31,0	31,1	4,1	13,1

Der Abstand der extremen Leistungen in jeder Gruppe ist in Tabelle XXXV angegeben.

Berücksichtigen wir die Einzelversuche, so vergrößert sich dieser Abstand um 1,4; 5,3; 26 Secunden in den 3 Gruppen. Auch hier befindet sich die Durchschnittsleistung der Hälfte der Kranken innerhalb der Gesundheitsbreite. Gleichwie bei der vorhergehenden Aufgabe stehen einige Paralytiker nur wenig hinter den an erster Stelle befindlichen Gesunden zurück; andererseits zeigen sie zum Theil eine

Tabelle XXXV.

	Minimum	Maximum	Differenz
Gesunde	10,9	30,5	19,6
Hebephrene	22,7	40,2	17,5
Paralytiker	16,2	59,6	43,4

erhebliche Verschlechterung, bis zu einem Grade der von den Hebephrenen nicht erreicht wird. Diese letzteren bieten alle eine gleichmäßigere Verlängerung des nöthigen Zeitraumes dar, so dass die besten nur der mittleren Gruppe der Paralytiker gleichstehen. Einen Ueberblick über die Reihenfolge der Versuchspersonen bei dieser Aufgabe giebt die nächste Tabelle.

Tabelle XXXVI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Gesunde	E.	A.			J.			O.		U.					
Hebephrene							C.		F.			G.		H.	
Paralytiker			P.	S.		N.					M.		R.		T.

Die einzelnen Versuche zeigen bei Gesunden und Hebephrenen die gleiche Streuung (Tabelle XXXIV); bei den Paralytikern ist sie gleichfalls wieder Ausdruck einer größeren Schwankung in der Leistungsfähigkeit der Einzelnen.

Der Vergleich der beim Aufsagen des Alphabets und der Zahlenreihe erhaltenen Ergebnisse lässt wohl noch einige weitere Schlüsse zu. Während sich dort die zeitlichen Durchschnittswerthe für die drei Gruppen wie 100 : 175,0 : 186,4 verhalten, ergiebt sich hier ein entsprechendes Verhältniss von 100 : 160,1 : 156,6. Die Verlängerung dort ist also, namentlich bei den Paralytikern, unverhältnissmäßig größer. Wir gehen also wohl nicht fehl in der Annahme, dass dieselbe in erster Linie nicht die Folge einer Verlangsamung der Sprechgeschwindigkeit ist, sei es nun der centralen Auslösung der Sprach-

bewegungen, sei es des Ablaufs der Muskelbewegungen selbst, sondern durch die Erschwerung des associativen Vorganges bedingt wird. Aphasische Störungen kamen ja, wie früher schon erörtert, in bedeutenderem Maße nicht vor. Dieselben hätten ihren Einfluss bei dem Aufsagen der Zahlenreihe jedenfalls in gleichem oder höherem Grade geltend machen müssen als beim Alphabet. Für die Erschwerung des associativen Vorganges bei letzterem sprach schon der qualitative Ausfall der Versuche. Gerade die bei dieser Aufgabe neben den meisten Fehlern die längste Versuchsdauer aufweisenden Paralytiker M. und R. zeigen beim Aufsagen der Zahlenreihe nur eine ganz geringe Verlängerung, bezw. sogar eine Verkürzung der Versuchszeit trotz der an und für sich längere Zeit in Anspruch nehmenden Aufgabe. Neben dieser Erschwerung der associativen Verbindung mag auch die Verlangsamung der Sprechgeschwindigkeit eine gewisse Rolle spielen. Bei T. ist vielleicht die erhebliche Verlängerung der Versuchsdauer beim Aufsagen der Zahlenreihe zum Theil dadurch bedingt gewesen.

Ein Ueberblick über die festgestellten Ergebnisse zeigt kurz Folgendes: Bei den Aufgaben, das Alphabet und die Zahlenreihe von 1—50 aufzusagen, bleibt die Hälfte der Kranken hinter dem schlechtesten Gesunden zurück. Die mittlere Leistung ist bei den Kranken deutlich niedriger; beim Aufsagen des Alphabets stehen die Paralytiker noch weit hinter den Hebephrenen zurück. Der qualitative Ausfall ist bei ihnen auch erheblich schlechter. Die Hebephrenen zeigen keine sehr niedrigen, aber auch keine allzu hohen Zahlen für die Versuchsdauer, dagegen eine gleichmäßige Verschiebung der Scala nach oben. Bei den Paralytikern kommen neben anscheinend normalen sehr stark verschlechterte Leistungen vor; wir finden eine stark verbreiterte Stufenleiter. Die einzelnen Paralytiker zeigen größere Schwankungen in ihren Leistungen als die Gesunden und die hierin diesen gleichenden Hebephrenen. Das Alphabet bietet, besonders den Paralytikern, größere Schwierigkeit als die Zahlenreihe.

VI. Zeitmessungen.

Die von Römer[1]) beschriebenen Apparate gaben die Möglichkeit, die sonst schwer ausführbaren psychischen Zeitmessungen auch mit Kranken in größerem Umfange auf verschiedenen Gebieten durchzuführen, ohne dass an die Versuchspersonen irgendwelche bedeutendere Anforderungen bei der Bedienung der Apparate gestellt wurden. Während also einerseits keinerlei äußere Umstände die Versuchsanordnung erschwerten oder störten, bot dieselbe andererseits die Gewähr für rasches und sicheres Arbeiten. Die von mir angewandte Versuchsanordnung war in der ganzen Versuchsreihe die, dass der Reiz mit dem optischen Reizapparat gegeben wurde und die in den Schallschlüssel gesprochene Antwort die Reaction beendigte. Betreffs alles Uebrigen muss auf die angeführte Arbeit verwiesen werden. Die Brauchbarkeit der Apparate wird wohl durch die nächste Tabelle illustrirt.

Tabelle XXXVII.

(St. M. Stellungsmittel, M. Z. Mittelzone).

		Versuchspersonen Römer's				A.	E.
Wortreactionen	St. M.	398	398	448	450	416	463
	M. Z.	47	49	53	44	45	52
Buchstabenreactionen	St. M.	421	375	431	461	463	485
	M. Z.					67	81

Es sind die in Römer's Arbeit angegebenen Reactionszeiten, mit einigen in meinen Versuchen gewonnenen Werthen verglichen. Die mit A gewonnenen Zahlen, die bei der gleichen Bildungsstufe desselben mit den Versuchspersonen Römer's ohne weiteres vergleichbar sind, reihen sich völlig in diese ein. Die Werthe von E. sind wenig größer ausgefallen. Da meine Versuchspersonen zum ersten Male derartige Versuche ausführten, und da die Werthe nur aus je 2×25 Reactionen berechnet sind, die Römer's aus einer

1) Diese Arbeiten, I, S. 566.

größeren Anzahl von Zeitmessungen, so sind die Werthe von A. und E. im Vergleich zu den übrigen vielleicht noch etwas zu groß.

Der Gang des Versuchs an einem Versuchstage war folgender: Jeder Versuch umfasste 6 verschiedene Reactionsarten, von denen je 25 Reactionen ausgeführt wurden. Den Anfang machten Farberkennungsreactionen, wobei der Reiz durch farbige Papptäfelchen gegeben wurde, welche auf dem optischen Reizapparat aufgesteckt waren. Die angewandten Farben dienten in verschiedener Reihenfolge zur Reactionsauslösung; es waren blau, schwarz, roth, grün, weiß, gelb, Farben, die allen Versuchspersonen geläufig waren. Es war nicht möglich, mehr Farbentöne anzuwenden, da schon die Benennung von Farben wie grau, braun, lila bedeutendere Schwierigkeiten machte. Der Zweck dieser Farberkennungsreactionen war in erster Linie, die Versuchspersonen an die einfache Methodik zu gewöhnen. Ihnen folgten 25 Buchstabenreactionen, wobei alle Buchstaben des Alphabets in willkürlicher Reihenfolge als Reize dienten. Es wurden, wie auch bei den übrigen noch zu beschreibenden Versuchen, große lateinische Druckbuchstaben angewandt. Die Höhe der Buchstaben betrug 2 cm, die Entfernung vom Auge ungefähr 1 m. Diesen Reactionen schlossen sich 25 Wortreactionen an; als Reizwörter dienten einsilbige Hauptwörter. Weiterhin folgte die gleiche Zahl von Rechenreactionen, bei welchen den Versuchspersonen die Aufgabe gegeben war, zwei den Papptäfelchen in arabischen Ziffern aufgedruckte, durch einen senkrechten Strich getrennte Zahlen zu addiren und als Reaction die Summe in den Schallschlüssel zu sprechen. Als Summanden dienten die Zahlen 1—19, wobei jedoch vermieden war, dass zwei zweistellige Zahlen addirt werden mussten. Den Schluss der Versuchsreihe bildeten zwei Serien von je 25 Urtheilsreactionen. Die Versuchspersonen hatten von einsilbigen Wörtern anzugeben, ob dieselben 1) etwas Lebendes oder Nichtlebendes bezeichneten, 2) ob sie ihnen ein angenehmes oder unangenehmes Gefühl wachriefen. Die ganze Versuchsreihe wurde zunächst mit 17 Personen an zwei verschiedenen Tagen durchgeführt. Zwischen den Versuchen lagen meistens 8—10 Tage; es war jedoch nicht möglich, bei allen Versuchspersonen diesen Zeitraum innezuhalten.

a. Farbreactionen.

Tabelle XXXVIII giebt zunächst die bei den Farbreactionen gewonnenen Werthe. Es ist, wie üblich, jeweils für die Reactionen des ersten und zweiten Tages gesondert das Stellungsmittel festgestellt und aus diesen beiden Zahlen zur Berechnung des Durchschnittswerthes das arithmetische Mittel genommen. Leider konnte die Reactionszeit von G. und P. nur aus den Reactionen des zweiten Versuchstages erhalten werden. Es waren beide die ersten Versuchspersonen, mit denen Zeitmessungen ausgeführt wurden, und da bei diesen die Versuchsbedingungen noch nicht sicher festgestellt waren, dienten zur Reizauslösung am ersten Tage mehrere schwer zu erkennende Farbtäfelchen, die bei den übrigen Versuchspersonen nicht mehr zur Verwendung kamen. Die mittlere Reactionszeit ist am kleinsten in der Gruppe der Gesunden, in den Gruppen der Hebephrenen und Paralytiker um 64 und 123 σ größer. Setzen wir die

Tabelle XXXVIII.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	491	475	628	602	584	556
	M. Z.	− 40 / + 38 } 78	− 62 / + 79 } 141	− 77 / +170 } 247	− 73 / +118 } 191	−72 / +76 } 148	−65 / +96 } 161
	F. Z. %	0	8	0	0	0	1,6
II. Tag	St. M.	487	505	592	628	499	542
	M. Z.	− 32 / + 36 } 68	− 67 / + 70 } 137	− 30 / +108 } 138	− 36 / + 74 } 110	−32 / +81 } 113	−39 / +74 } 113
	F. Z. %	0	4	0	0	0	0,8
Durchschnitt	St. M.	489	490	611	615	541	549
	M. Z.	− 35 / + 38 } 73	− 65 / + 74 } 139	− 53 / +139 } 192	− 54 / + 96 } 150	−52 / +78 } 130	−52 / +85 } 137
	F. Z. %	0	6	0	0	0	1,2

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	719	732	1019	641		622	747
	M. Z.	− 56 / +106 } 162	−127 / +198 } 325	− 68 / +122 } 190	− 45 / +257 } 302		− 82 / + 94 } 176	− 76 / +155 } 231
	F. Z. %	0	0	0	8		8	3,2
II. Tag	St. M.	584	592	900	660	779	613	689
	M. Z.	−145 / + 32 } 177	− 43 / +116 } 159	− 97 / +156 } 253	− 74 / + 72 } 146	− 82 / +107 } 189	− 72 / + 76 } 148	− 84 / + 96 } 180
	F. Z. %	0	8	0	4	0	8	3,3
Durchschnitt	St. M.	651	662	983	650	779	617	720
	M. Z.	−100 / + 69 } 169	− 85 / +157 } 242	− 83 / +139 } 222	− 59 / +165 } 224	− 82 / +107 } 189	− 77 / + 85 } 162	− 80 / +121 } 201
	F. Z. %	0	4	0	6	0	8	3,0

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.	T.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	696	693		900	800	973	812
	M. Z.	− 50 / +347 } 397	− 84 / + 80 } 164		− 81 / +260 } 341	− 51 / + 53 } 104	−144 / +337 } 481	− 82 / +215 } 297
	F. Z. %	12	0		0	4	0	3,2
II. Tag	St. M.	662	533	545	826	793	1109	744
	M. Z.	− 62 / +248 } 310	− 42 / + 74 } 116	−113 / + 97 } 210	− 91 / +178 } 269	− 79 / +114 } 193	−162 / +164 } 326	− 91 / +146 } 237
	F. Z. %	12	0	0	0	4	0	2,7
Durchschnitt	St. M.	679	613	545	863	796	1041	756
	M. Z.	− 56 / +297 } 353	− 63 / + 77 } 140	−113 / + 97 } 210	− 86 / +219 } 305	− 65 / + 87 } 148	−153 / +250 } 403	− 89 / +171 } 260
	F. Z. %	12	0	0	0	4	0	2,7

Reactionszeit der Gesunden = 100, so beträgt diejenige der Hebephrenen 131,15; diejenige der Paralytiker 137,70. Von den für die Gruppen berechneten Mittelwerthen weichen die Reactionszeiten der einzelnen Versuchspersonen in verschiedenem Grade ab, wie das Verhalten der mittleren Schwankungsbreite erkennen lässt. (Tabelle XXXIX.) Dieselbe ist bei den Hebephrenen doppelt, bei den Paralytikern nahezu dreimal so groß als bei den Gesunden. Die kürzeste und längste Reactionszeit der Letzteren stehen einander viel näher, als dies bei den Kranken der Fall, wie aus der folgenden Tabelle zu ersehen ist. Bei den Paralytikern beträgt die längste Reactionszeit fast das Doppelte der kürzesten.

Tabelle XXXIX.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 51 (9,3%)	± 104 (14,4%)	± 144 (19,0%)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	120 (25,8%)	366 (59,3%)	496 (91,0%)

Die Procentzahlen geben an, wie groß die Differenz der geringsten und besten Leistung jeweils in Procenten der letzteren ist. Von den Leistungen der Hebephrenen fällt keine innerhalb der Grenzen der Reactionszeiten der Gesunden; allerdings schließt sich die beste Leistung ersterer unmittelbar an die schlechteste der Gesunden an. Auch die drei nächsten folgen in verhältnissmäßig kurzen Zwischenräumen, die zwei übrigen jedoch erst in großem Abstande, wobei namentlich die letzte, gegenüber der kürzesten um mehr als die Hälfte verlängerte Reactionszeit auffällt. Von den Reactionszeiten der Paralytiker liegen zwei noch innerhalb der Breite der Leistungen der Gesunden; die übrigen folgen in verschiedenen größeren Zwischenräumen; die längste bleibt noch 58σ hinter der entsprechenden der Hebephrenen zurück. Tabelle XL giebt die Reihenfolge der Versuchspersonen.

Der Durchschnitt der Gesunden wird von keinem Hebephrenen erreicht, dagegen von einem Paralytiker übertroffen, allerdings nur

Tabelle XL.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gesunde	A.	E.	U.		J.		O.										
Hebephrene								H.	B.	F.	C.		G.			D.	
Paralytiker				P.		N.						M.		S.	R.		T.

um die äußert geringe Zahl von 1σ. Doch da gerade diese Zahl nur aus 25 Reactionen gewonnen ist, soll ihr kein weiterer Werth beigelegt werden.

In Tabelle XXXVIII ist ferner die Größe der Mittelzone (M.Z.) angegeben, d. h. der Abstand der 7. und 19. der nach ihrer Größe geordneten Reactionszeiten, wodurch die Streuung derselben in anschaulicher Weise dargestellt wird. Die Mittelzone zerfällt in zwei Abschnitte, welche die Grenzen wiedergeben, innerhalb welcher die mittleren Werthe sich von dem Stellungsmittel nach unten oder oben (∓) bewegen. Die Streuung ist am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern; namentlich bei den letzten derselben ist sie recht bedeutend. Im Durchschnitte beträgt die Größe der Mittelzone 22,9; 29,3; 34,1% der mittleren Reactionszeit jeder Gruppe. Wie also die mittleren Reactionszeiten am gleichmäßigsten bei den Gesunden, am verschiedensten bei den Paralytikern sind, haben sich auch die Reactionen derselben Person am gleichartigsten bei den Gesunden gestaltet, am schwankendsten bei den Paralytikern, während die Hebephrenen beide Male in der Mitte stehen.

Zur Feststellung der qualitativen Verhältnisse wurden die Reactionen aller Versuchspersonen auch nach ihrem Inhalte aufgezeichnet. Die Procentzahl der Fehler ist ebenfalls in Tabelle XXXVIII angegeben. Bei den Kranken finden wir eine größere Zahl von Fehlern als bei den Gesunden. E. bezeichnete 2mal blau als grün, 1mal grün als blau. F. bezeichnete 3mal blau als grün; bei H. findet sich der gleiche Fehler 4mal, bei C. 1mal; dieser erklärte außerdem 1mal grün für gelb. S. bezeichnete blau 1mal als grün, 1mal als gelb, M. 2mal schwarz als grau, 3mal blau als grün, 1mal roth als gelb. Bei den übrigen Versuchspersonen waren alle Reactionen richtig.

b. Buchstabenreactionen.

Die Ergebnisse der Zeitmessungen bei den Erkennungsreactionen von Buchstaben finden sich in Tabelle XLI. Die mittlere Reactionszeit ist am kleinsten bei den Gesunden, bei den Hebephrenen um 82, bei den Paralytikern um 180 σ länger. Die Zeiten für die 3 Gruppen stehen im Verhältniss von 100 : 113,08 : 128,87. Bei dieser Aufgabe weichen die mittleren Reactionszeiten der Hebephrenen am wenigsten vom Gruppenmittel ab; verschiedener sind diejenigen der Gesunden, am meisten zerstreut die Zeiten der Paralytiker. Die mittlere Schwankungsbreite für die 3 Gruppen (Tabelle XLII) bestätigt dies. Die beste und die schlechteste Leistung der Gesunden stehen weiter von einander ab als die entsprechenden der Hebephrenen. Die Grenzwerthe der Paralytiker sind jedoch noch durch einen viel größeren Zwischenraum getrennt. Die längste Reactionszeit übertrifft die kürzeste fast um das Dreifache. Die Durchschnittsleistung der Gesunden

Tabelle XLI.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	458	487	821	618	855	648
	M. Z.	− 15 / + 43 } 58	− 42 / + 46 } 88	−121 / +181 } 302	− 25 / +166 } 191	−156 / +115 } 271	− 72 / +110 } 182
	F. Z. %	0	8	20	16	8	10,4
II. Tag	St. M.	468	482	704	647	729	605
	M. Z.	− 44 / + 33 } 77	− 16 / + 59 } 75	− 45 / +277 } 322	− 42 / + 38 } 80	− 44 / + 71 } 115	− 38 / + 96 } 134
	F. Z. %	0	8	16	8	0	6,4
Durchschnitt	St. M.	463	484	762	632	792	627
	M. Z.	− 30 / + 37 } 67	− 29 / + 52 } 81	− 88 / +214 } 312	− 34 / +101 } 135	−100 / + 93 } 193	− 55 / +103 } 158
	F. Z. %	0	8	18	12	4	8,4

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	768	643	835	674	802	679	732
	M. Z.	−128 / +190 } 318	− 84 / + 81 } 165	− 34 / + 62 } 96	− 40 / + 99 } 139	− 77 / +111 } 188	− 42 / +380 } 422	− 67 / +154 } 221
	F. Z. %	12	20	8	4	0	24	11,3
II. Tag	St. M.	650	602	871	602	730	654	689
	M. Z.	− 68 / + 33 } 101	− 25 / + 84 } 109	− 54 / +308 } 362	− 19 / + 65 } 84	− 23 / + 96 } 119	− 52 / +177 } 229	− 40 / +128 } 168
	F. Z. %	4	0	0	0	8	16	4,7
Durchschnitt	St. M.	709	622	833	638	776	666	709
	M. Z.	− 98 / +111 } 209	− 55 / + 82 } 137	− 44 / +185 } 229	− 30 / + 82 } 112	− 50 / +103 } 153	− 47 / +278 } 325	− 53 / +141 } 194
	F. Z. %	8	10	4	2	4	20	8,0

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.	T.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	727	582	537	1599	663	905	835
	M. Z.	− 68 / +332 } 400	− 18 / + 54 } 72	− 18 / + 18 } 36	−499 / +271 } 770	− 34 / + 65 } 99	− 80 / +142 } 222	−119 / +147 } 266
	F. Z. %	20	0	0	60	8	8	16,0
II. Tag	St. M.	763	538	546	1173	702	951	779
	M. Z.	− 73 / +178 } 251	− 46 / + 47 } 93	− 26 / + 14 } 40	−194 / +105 } 299	− 47 / + 80 } 127	−102 / +476 } 578	− 80 / +150 } 230
	F. Z. %	16	0	0	16	0	4	6,0
Durchschnitt	St. M.	745	560	541	1386	682	928	807
	M. Z.	− 71 / +254 } 325	− 32 / + 50 } 82	− 22 / + 16 } 38	−346 / +189 } 535	− 41 / + 72 } 113	− 91 / +309 } 400	−100 / +148 } 248
	F. Z. %	18	0	0	38	4	6	11,0

wird von einem Hebephrenen erreicht, von zwei Paralytikern übertroffen.

Tabelle XLII.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 102 (16,3 %)	± 65 (9,2 %)	± 233 (28,9 %)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	329 (71,1 %)	211 (33,9 %)	845 (156,2 %)

An der Spitze aller Versuchspersonen stehen zwei Gesunde; ihnen folgen zwei Paralytiker, dann kurz hinter einander, nach einem weiteren Gesunden, drei Hebephrene, die übrigen in wechselnder Reihenfolge. Den Schluss bilden Versuchspersonen aus allen drei Gruppen; ein Paralytiker ist allerdings von den vorhergehenden durch den äußerst großen Abstand von 460 σ getrennt. Auffallend ist die bunt durcheinander gewürfelte Reihenfolge, namentlich die große Trennung der Leistungen der Gesunden. Tabelle XLIII giebt eine Uebersicht über die Reihenfolge der Versuchspersonen.

Tabelle XLIII.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gesunde	A.	E.				O.						J.		U.			
Hebephrene					C.		F.	H.		B.			G.		D.		
Paralytiker			P.	N.					S.		M.					T.	R.

Die Mittelzone (Tabelle XLI) ist am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern. Relativ genommen sind allerdings die Unterschiede nicht so beträchtlich, indem die Mittelzone 25,2; 27,5; 30,7 % der mittleren Reactionszeit jeder Gruppe beträgt. Bei einem Paralytiker zeigen die mittleren Werthe eine geringere Streuung, als dies bei den besten normalen Leistungen der Fall ist, wäh-

rend andererseits die Streuung bei den Paralytikern insgesamt wieder am größten ist.

Bei der Betrachtung der qualitativen Ergebnisse dieser Aufgabe finden wir bei Gesunden und Hebephrenen die gleiche Fehlerzahl, bei den Paralytikern eine etwas größere. Die falsch bezeichneten Buchstaben waren bei E. v und y, bei J. c, e, f, v, x, y, bei O. c, v, y, bei U. e und x. Bei den Hebephrenen wurden folgende Buchstaben nicht richtig erkannt: von B. q, u, y, von C. c, i, v, y, von D. y und z, von F. q, von G. x und y, von U. b, c, f, v, x, y. Die betreffenden Buchstaben in der Gruppe der Paralytiker waren bei M. b, c, q, v, x, y, bei R. b, c, d, e, h, k, m, n, o, v, w, x, bei S. o, T. c, v, x. Hauptsächlich handelt es sich also um die seltener vorkommenden Buchstaben c, q, v, x, y, die nicht richtig erkannt worden sind. Bei den Gesunden kommt außerdem nur noch einige Male die Verwechslung von e und f vor, was sich ja leicht aus der angewandten Schrift erklärt. Desgleichen sind es auch bei den Hebephrenen nur noch wenige Buchstaben, die falsch bezeichnet werden, während bei den Paralytikern die Zahl eine größere ist. Bei R. erreicht die Fehlerzahl fast die Hälfte der ausgeführten Reactionen.

c. Wortreactionen.

Die Ergebnisse der Zeitmessungen bei Wortreactionen finden sich in Tabelle XLIV. Als Reizwörter kamen, wie angegeben, verschiedene einsilbige Wörter zur Anwendung. Die mittlere Reactionszeit ist am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern. Die gefundenen Werthe verhalten sich wie 100 : 125,2 : 144,1. Die Unterschiede zwischen den Versuchspersonen jeder Gruppe sind wieder recht beträchtliche. Wie bei den Buchstabenreactionen zeigen auch hier alle Hebephrenen eine ziemlich gleichmäßige Verlängerung der Reactionszeit, so dass die erhaltenen Reactionszeiten einander ziemlich nahestehen, im Verhältniss zur Länge der Reactionszeit sogar näher als bei den Gesunden. Bei den Paralytikern dagegen finden sich wieder bald normale oder kaum verlängerte, bald äußerst lange Reactionszeiten. Die mittlere Schwankungsbreite (Tabelle XLV) ist am kleinsten bei den Hebephrenen, am größten bei den Paralytikern; die Gesunden stehen in der Mitte. Die Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit übertrifft bei den Paralytikern dementsprechend

Tabelle XLIV.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	401	457	679	599	703	567
	M. Z.	− 12 / + 30 } 42	− 24 / + 20 } 44	− 38 / + 98 } 136	− 44 / + 43 } 87	− 50 / + 75 } 125	− 34 / + 53 } 87
	F. Z. %	0	0	0	0	0	0
II. Tag	St. M.	431	470	586	559	676	544
	M. Z.	− 22 / + 28 } 50	− 22 / + 38 } 60	− 38 / + 67 } 105	− 35 / + 53 } 88	− 32 / + 66 } 98	− 30 / + 50 } 80
	F. Z. %	0	0	0	0	0	0
Durchschnitt	St. M.	416	463	633	579	690	554
	M. Z.	− 17 / + 29 } 46	− 23 / + 29 } 52	− 38 / + 82 } 120	− 39 / + 48 } 87	− 41 / + 70 } 111	− 32 / + 51 } 83
	F. Z. %	0	0	0	0	0	0

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	836	640	769	629	778	672	721
	M. Z.	−131 / + 68 } 199	− 36 / + 53 } 89	− 41 / + 94 } 135	− 53 / + 37 } 90	− 63 / + 41 } 104	− 34 / + 24 } 58	− 60 / + 53 } 113
	F. Z. %	8	8	0	0	0	4	3,3
II. Tag	St. M.	774	593	771	588	709	603	673
	M. Z.	− 50 / + 57 } 107	− 43 / + 54 } 97	− 45 / + 93 } 138	− 40 / + 43 } 83	− 62 / + 33 } 95	− 31 / + 30 } 61	− 45 / + 52 } 97
	F. Z. %	4	8	0	0	0	4	2,6
Durchschnitt	St. M.	805	616	770	608	743	637	697
	M. Z.	− 90 / + 63 } 153	− 40 / + 53 } 93	− 43 / + 93 } 136	− 47 / + 39 } 86	− 62 / + 37 } 99	− 32 / + 27 } 59	− 53 / + 52 } 105
	F. Z. %	6	8	0	0	0	4	3,0

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.	T.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	885	683	538	953	798	1014	812
	M. Z.	−102 / +105 } 207	− 79 / + 34 } 113	− 17 / + 50 } 67	−144 / + 53 } 197	− 92 / +108 } 200	−240 / + 81 } 321	−116 / + 68 } 184
	F. Z. %	16	4	4	16	0	0	6,7
II. Tag	St. M.	818	548	525	1023	880	913	785
	M. Z.	−102 / +110 } 212	− 43 / + 59 } 102	− 22 / + 40 } 62	− 95 / +132 } 227	−124 / +155 } 279	−115 / +160 } 275	− 82 / +111 } 193
	F. Z. %	8	0	0	4	0	0	2,0
Durchschnitt	St. M.	852	615	531	988	839	963	800
	M. Z.	−102 / +107 } 209	− 61 / + 46 } 107	− 20 / + 44 } 64	−119 / + 93 } 212	−108 / +131 } 239	−172 / +126 } 298	− 97 / + 91 } 188
	F. Z. %	12	2	2	10	0	0	4,3

diese Werthe der beiden anderen Classen von Versuchspersonen, am meisten die der Hebephrenen. Der Durchschnitt der Gesunden wird von keinem Hebephrenen erreicht; der beste derselben weist eine um 54 σ längere Reactionszeit auf. Ein Paralytiker übertrifft die mittlere Reactionszeit der Gesunden um 23 σ.

Tabelle XLV.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 74 (13,4%)	± 76 (10,9%)	± 151 (18,8%)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	274 (65,9%)	197 (32,4%)	457 (86,1%)

Die kürzeste Reactionszeit unter allen Versuchspersonen findet sich bei zwei Gesunden. Darauf folgt ein Paralytiker und in größe-

rem Zwischenraum, nachdem noch ein Gesunder sich dazwischen eingeschoben, ein Hebephrener, wonach in buntem Wechsel sich Versuchspersonen der drei Classen anreihen. Verhältnissmäßig rasch folgen die Hebephrenen aufeinander, während die Paralytiker den Schluss bilden. Die nächste Tabelle veranschaulicht die Reihenfolge.

Tabelle XLVI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gesunde	A.	E.		O.				J.		U.							
Hebephrene					F.		C.		H.		G.	D.	B.				
Paralytiker			P.			N.								S.	M.	T.	R.

Die Betrachtung der durchschnittlichen Größe der Mittelzone zeigt einen gleichmäßigen Ausfall der Reactionen jedes Gesunden oder Hebephrenen, eine größere Streuung der Reactionen des Paralytikers. Im Mittel beträgt die Streuung 15,0; 15,1; 23,5 % der mittleren Reactionszeit jeder Classe. Vier Paralytiker weisen größere Werthe auf als alle übrigen Versuchspersonen.

Bei den Gesunden finden sich bei dieser Aufgabe keine fehlerhaften Reactionen. Bei den Paralytikern ist die Zahl der Fehler etwas größer als bei den Hebephrenen. Drei von den letzteren haben ebenfalls alle Wörter richtig erkannt. B. las Dram für Darm, Kuss für Nuss; die Reaction auf Pacht war falsch, wurde aber wegen undeutlicher Aussprache nicht verstanden. C. las Pilz für Filz, Wacht für Pacht, Kock für Rock, U. Hahn und Rahn für Bahn. Unter den Paralytikern weisen zwei keine Fehler auf. Die falsch gelesenen Wörter bei M. waren Pfill für Pfiff, Pfuhl für Pult (wohl im Anklang an das vorhergehende Pfiff), Scharf und Schaf für Schaft, E statt Ei; bei N. Rahn für Bahn; bei P. Pracht für Pacht; bei R. Pilz für Filz, Rahn für Bahn; außerdem wurde Pfiff falsch gelesen, vom Registrirenden aber nicht verstanden. Einzelne Verlesungen kamen zweimal vor. Unter den falschen Reactionen der Hebephrenen sind 4 sinnlose und 14 sinnvolle Wörter, unter denen der Paralytiker 7 sinnlose und 19 sinnvolle, also annähernd bei beiden das gleiche

Verhältniss. Die Zahlen sind auch zu klein, um hieraus weitere Schlüsse zu ziehen. Hier und da wurden die Reactionen noch nachträglich verbessert, so dass dann die richtige Reaction erfolgte, da ja das Reizwort nicht sofort wieder aus dem Auge der Versuchsperson entschwand. Doch wurde hierauf keine weitere Rücksicht genommen, sondern die Reaction zu den fehlerhaften gerechnet.

d. Rechenreactionen.

Diesen drei Arten von Erkennungsreactionen schlossen sich Reactionen an, in welchen ausgedehntere psychische Vorgänge zu Zeitmessungen herangezogen wurden. Zunächst folgte die Aufgabe, zwei der Zahlen 1—19 zu addiren. Wie schon erwähnt, war vermieden, dass zwei zweistellige Zahlen addirt werden mussten. Außerdem war darauf Rücksicht genommen, dass bei der Hälfte der Additionen die Summe sich innerhalb desselben Zehners hielt, dem der größere Summand angehörte (z. B. $3 + 5 = 8$; $13 + 6 = 19$), bei der anderen

Tabelle XLVII.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	779	771	1731	1475	1038	1162
	M. Z.	−60 / +134 } 194	−50 / +156 } 206	−690 / +461 } 1154	−235 / +672 } 907	−170 / +106 } 276	−241 / +306 } 547
	F. Z. %	8	4	8	36	0	11,2
II. Tag	St. M.	773	713	1332	1186	937	988
	M. Z.	−130 / + 95 } 225	− 9 / + 79 } 88	−390 / +376 } 766	−135 / +218 } 353	− 84 / +110 } 194	−150 / +173 } 323
	F. Z. %	0	0	12	36	0	9,6
Durchschnitt	St. M.	776	742	1531	1330	987	1071
	M. Z.	− 95 / +114 } 209	− 30 / +117 } 147	−540 / +420 } 960	−185 / +445 } 630	−127 / +108 } 235	−195 / +240 } 435
	F. Z. %	4	2	10	36	0	10,4

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	1397	1014	1650	1202	1079	1650	1332
	M. Z.	−100 / +391 } 491	− 55 / +300 } 355	−414 / +501 } 915	−171 / +247 } 418	− 46 / + 93 } 139	−644 / +279 } 923	−238 / +302 } 546
	F. Z. %	12	8	8	20	12	16	12,7
II. Tag	St. M.	1358	953	1353	991	1107	1165	1155
	M. Z.	−122 / +313 } 435	−155 / +116 } 271	−206 / +452 } 658	−204 / +105 } 309	−127 / + 88 } 215	−159 / +628 } 787	−162 / +287 } 449
	F. Z. %	12	4	0	24	0	20	10,0
Durchschnitt	St. M.	1377	983	1501	1096	1093	1407	1243
	M. Z.	−111 / +352 } 463	−105 / +208 } 313	−310 / +476 } 786	−187 / +176 } 363	− 86 / + 91 } 177	−401 / +454 } 855	−200 / +293 } 493
	F. Z. %	12	6	4	22	6	18	11,3

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.	T.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	2130	984	836	1872	1174	1969	1449
	M. Z.	−426 / +719 } 1145	−166 / +372 } 538	−118 / +148 } 266	−560 / +269 } 829	−218 / +154 } 372	−710 / +323 } 1033	−366 / +331 } 697
	F. Z. %	36	4	0	20	0	0	10,0
II. Tag	St. M.	1900	995	737	1939	1233	1533	1389
	M. Z.	−376 / +535 } 911	−234 / +221 } 455	− 47 / + 62 } 109	−462 / +426 } 888	−141 / +246 } 387	−409 / +511 } 920	−298 / +314 } 612
	F. Z. %	28	0	0	16	0	0	7,3
Durchschnitt	St. M.	2015	989	786	1905	1203	1751	1442
	M. Z.	−401 / +627 } 1028	−200 / +296 } 496	− 82 / +105 } 187	−509 / +349 } 858	−180 / +199 } 379	−559 / +417 } 976	−322 / +332 } 654
	F. Z. %	32	2	0	18	0	0	8,7

Hälfte jedoch in den nächst höheren Zehner fiel (z. B. 6 + 7 = 13; 17 + 9 = 26). Tabelle XLVII giebt die Ergebnisse der Zeitmessungen bei dieser Aufgabe. Die mittlere Reactionszeit ist am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern. Die Werthe verhalten sich wie 100 : 115,6 : 134,6. Auch hier weichen die Leistungen der einzelnen Hebephrenen am wenigsten von dem für die Gruppe festgestellten Mittelwerthe ab; größere Verschiedenheit zeigen die Gesunden; am größten wird die Ungleichheit bei den Paralytikern, bei denen die mittlere Schwankungsbreite (Tabelle XLVIII) mehr als das Doppelte derjenigen der Hebephrenen beträgt. Der Unterschied der kürzesten und schlechtesten Leistung ist bei diesen geringer als bei den beiden anderen Gruppen. Bei den Gesunden ist dieser Unterschied schon größer als die kürzeste Reactionszeit. Der Durchschnitt der Gesunden wird von einem Hebephrenen und 2 Paralytikern übertroffen, und zwar von Ersterem um 88, von Letzteren um 285, bezw. 82 σ.

Tabelle XLVIII.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 283 (26,4 %)	± 186 (14,9 %)	± 449 (31,1 %)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	789 (106,3 %)	518 (52,7 %)	1229 (156,4 %)

Von den zwei besten Leistungen, die Gesunden zugehören, ist diejenige des ersten Paralytikers nur wenig verschieden. Die drei nächsten, je ein Hebephrener, Gesunder und Paralytiker, haben nahezu

Tabelle XLIX.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gesunde	E.	A.			U.					O.				J.			
Hebephrene				C.			G.	F.			B.	H.	D.				
Paralytiker			P.			N.			S.						T.	R.	M.

die gleiche Reactionszeit, die allerdings von den vorangehenden durch einen größeren Abstand geschieden ist. Die übrigen Hebephrenen folgen in kurzen Zwischenräumen. Ein Gesunder bleibt in seiner Leistung sogar hinter dem letzten Hebephrenen zurück. Die längste Reactionszeit weisen wieder Paralytiker auf.

Die Mittelzone nimmt bei dieser Aufgabe einen beträchtlichen Raum ein. Dies durfte jedoch erwartet werden, da sie bei den Rechenreactionen nicht allein Ausdruck der Aufmerksamkeitsschwankungen bei den Versuchspersonen ist, sondern auch durch die verschiedene Schwierigkeit der Rechenaufgabe bedingt wird. Auch hier stehen wieder auf der einen Seite Gesunde und Hebephrene, auf der anderen die Paralytiker mit einer größeren Streuung. Dieselbe beträgt 40,6; 39,7; 45,3 % der mittleren Reactionszeit jeder Gruppe.

Die Fehlerzahl erreichte bei den Additionen einen ziemlich hohen Procentsatz. Wir finden hier die auffallende Erscheinung, dass die Paralytiker die geringste Fehlerzahl, die Hebephrenen das schlechteste Resultat aufweisen, wenn auch im Ganzen keine großen Unterschiede vorhanden sind. Dieses Ergebniss stimmt völlig mit dem früher bei den fortlaufenden Rechenaufgaben gefundenen überein. Zur Erklärung dürfen wir wohl ebenso, wie dort, die frühere Beschäftigung der Kranken N., P. und S. heranziehen, die ihren Einfluss noch geltend machte. Die schlechte Stellung der Gesunden ist durch die auffallend minderwerthige Leistung O.'s bedingt, der 36 % Fehler machte, mehr als irgend eine andere Versuchsperson. Auch dieses stimmt mit dem Ergebniss der fortlaufenden Rechenaufgaben überein. Eine Ursache dafür ist allerdings nicht bekannt. Man könnte daran denken, dass die Fehler vielleicht Folgeerscheinung vorzeitiger Reactionen wären; dagegen spricht jedoch die lange Reactionszeit. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird der Fehler gemacht, dass die Summe bald um 1 zu groß, bald um 1 zu klein ausfällt. Die Hebephrenen zeigen eine gleichmäßigere Verschlechterung ihrer Leistungen. Bei den Additionen, deren Summe sich innerhalb des gleichen Zehners wie der größere Summand befand, kamen Fehler nur ganz vereinzelt vor (bei O. 2, bei H. 1, bei R. 1 Fehler). Es kam also den übrigen Additionen eine größere Schwierigkeit zu, soweit man bei den einfachen Aufgaben von einer solchen reden darf, und zwar machte sich dieselbe bei den drei Classen von Versuchs-

personen in gleicher Weise geltend. Ob nur einstellige oder auch zweistellige Zahlen zu addiren waren, war ohne Einfluss auf den qualitativen Ausfall der Versuche. Die in diesen beiden Arten von Additionen gemachten Fehler belaufen sich bei den Gesunden auf 12 und 14, bei den Hebephrenen auf 15 und 19, bei den Paralytikern beide Mal auf 13.

e. Urtheilsreactionen.

Die fünfte und die letzte Reactionsform stellen ebenfalls verwickeltere associative Vorgänge dar. Die Reizwörter waren wieder verschiedene einsilbige Hauptwörter. Die Versuchspersonen mussten angeben, ob dieselben etwas Lebendes oder Lebloses bezeichneten, und die Reaction durch das in den Schallschlüssel gesprochene Wort lebend oder leblos beendigen. Diese Reactionsform, und dies gilt auch in gleicher Weise für den letzten untersuchten psychischen Vor-

Tabelle L.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	872	767	1065	1018	1292	1003
	M. Z.	− 61 / +148 } 209	− 66 / + 89 } 155	−154 / +136 } 290	−116 / +124 } 240	−164 / + 73 } 237	−112 / +114 } 226
	F. Z. %	0	0	0	4	24	5,6
II. Tag	St. M.	807	718	867	908	996	859
	M. Z.	− 60 / +133 } 193	− 45 / +159 } 204	− 64 / + 77 } 141	−151 / + 69 } 220	− 92 / + 66 } 158	− 82 / +101 } 183
	F. Z. %	0	0	0	0	12	2,4
Durchschnitt	St. M.	839	742	966	963	1144	931
	M. Z.	− 60 / +141 } 201	− 55 / +122 } 177	− 99 / +116 } 215	−134 / + 96 } 230	−128 / + 69 } 197	− 97 / +108 } 205
	F. Z. %	0	0	0	2	18	4,0

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	1249	1036	1237	969	1154	1181	1138
	M. Z.	−167 / +194 } 361	−125 / +139 } 264	−268 / +216 } 484	−163 / +183 } 346	−108 / +355 } 463	−193 / +135 } 328	−171 / +203 } 374
	F. Z. %	12	0	0	8		0	
II. Tag	St. M.	1062	974	1274	834	907	1011	1010
	M. Z.	−130 / +167 } 297	− 42 / +116 } 158	−152 / +319 } 471	− 22 / +155 } 177	− 59 / +200 } 259	− 52 / + 99 } 151	− 76 / +176 } 252
	F. Z. %	4	0	0	8		0	
Durchschnitt	St. M.	1155	1015	1255	901	1055	1046	1074
	M. Z.	−148 / +181 } 329	− 83 / +128 } 211	−210 / +267 } 477	− 92 / +169 } 261	− 84 / +277 } 361	−122 / +117 } 239	−123 / +190 } 313
	F. Z. %	8	0	0	8		0	

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.		Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	1867	1075	714	2290	1626		1514
	M. Z.	−367 / +276 } 643	−146 / +139 } 285	− 36 / + 70 } 106	−485 / +609 } 1094	−326 / +329 } 655		−272 / +285 } 557
	F. Z. %	4	4	0	12	0		4,0
II. Tag	St. M.	1743	933	772	1958	1362		1354
	M. Z.	−264 / +132 } 396	−166 / +180 } 346	− 28 / + 70 } 98	−359 / +774 } 1133	−134 / +226 } 360		−190 / +277 } 467
	F. Z. %	12	0	0	4	0		3,2
Durchschnitt	St. M.	1805	1004	743	2124	1494		1434
	M. Z.	−315 / +204 } 519	−156 / +159 } 315	− 32 / + 70 } 102	−422 / +691 } 1113	−230 / +277 } 507		−231 / +281 } 512
	F. Z. %	8	2	0	8	0		3,6

gang, ließ sich nur bei 5 Paralytikern durchführen, da es nicht möglich war, bei T. Verständniss für die zu lösende Aufgabe zu erwecken. Die Ergebnisse der Zeitmessungen bei den übrigen Versuchspersonen giebt die vorstehende Tabelle. Die mittlere Reactionszeit ist am kleinsten in der Gruppe der Gesunden; die Hebephrenen bleiben um 143, die Paralytiker um 503 σ hinter diesem Mittelwerthe zurück. Die mittleren Reactionszeiten verhalten sich wie 100 : 115,36 : 154,02.

Die Leistungen der Gesunden und namentlich der Hebephrenen sind wieder gleichartiger als diejenigen der Paralytiker, bei denen die mittlere Schwankungsbreite fast das Vierfache von derjenigen Letzterer beträgt (Tabelle LI). Die Differenz der extremen Leistungen ist bei den Paralytikern viel bedeutender als bei den anderen Klassen, beträgt bei ihnen nahezu das Doppelte der kürzesten Reactionszeit.

Tabelle LI.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 112 (12,0 %)	± 90 (8,4 %)	± 448 (31,2 %)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	402 (54,2 %)	354 (39,3 %)	1381 (185,9 %)

Die mittlere Reactionszeit der Gesunden wird von einem Hebephrenen und Paralytiker um 37 bezw. 215 σ übertroffen. An der Spitze aller Versuchspersonen steht ein Gesunder, gefolgt von einem Paralytiker. Der nächste ist der Gesunde A.; bei ihm erweckten einige der Reizwörter wie Schilf, Baum, Stamm, Milz, Fett, Zweifel, ob er dieselben als Lebewesen bezw. functionirende Organe oder als leblose Gegenstände betrachten sollte. Derartige Erwägungen tauchten bei den übrigen Versuchspersonen, die weniger an naturwissenschaftliches Denken gewöhnt waren (wenn man bei diesen einfachen Aufgaben von einem solchen reden darf), kaum auf. Diese Ueberlegungen A.'s verlängerten jedoch einige Reactionen in abnormer Weise, so dass sich ein größeres Mittel ergab und seine Stellung in der Reihe der Versuchspersonen etwas verschlechtert wurde. Nach

A. folgt der erste Hebephrene, dann zwei weitere Gesunde, ein Paralytiker, dann in nahezu geschlossener Reihenfolge, nur den letzten Gesunden in ihrer Mitte, alle übrigen Hebephrenen. Paralytiker weisen auch bei dieser Reactionsart die längsten, hinter allen übrigen weit zurückstehenden Reactionszeiten auf. Die nächste Tabelle giebt die Uebersicht über die Reihenfolge der Versuchspersonen.

Tabelle LII.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gesunde	E.		A.		O.	J.					U.					
Hebephrene				F.				C.	H.	G.		B.	D.			
Paralytiker		P.					N.							S.	M.	R.

Die Größe der Mittelzone wächst von den Gesunden zu den Paralytikern; sie beträgt in den drei Classen 22,2; 29,1; 35,7 % der mittleren Reactionszeit. Nur bei je einem Kranken aus beiden Gruppen ist die Streuung nicht größer als bei den Gesunden (Tabelle L).

Betrachten wir den qualitativen Ausfall dieser Urtheilsreactionen, so sind selbst diese Reactionen bei den Gesunden nicht allenthalben richtig ausgefallen. Der von O. gemachte Fehler ist vielleicht auf Versprechen zurückzuführen; bei U. findet sich dagegen eine größere Zahl falscher Urtheilsbildungen. Die Aufzählung derselben kann unterbleiben, da sie kein weiteres Interesse darbietet. Von den Hebephrenen hatte G. kein richtiges Verständniss für die gestellte Aufgabe, indem er alles als lebend bezeichnete. Man könnte der Meinung sein, dass er eben aufs Gerathewohl ohne jede Ueberlegung und ohne jede Rücksicht auf die Reizwörter mit lebend reagirte; dagegen spricht jedoch die Länge der Reactionszeit, die sich völlig in den Rahmen der übrigen einfügt. Bei B. und D. finden sich einige falsche Reactionen, ebenso bei den Paralytikern M., N. und R. In Anbetracht des Ausfalls der Leistung G.'s und des Fehlens des Versuchs von T. müssen wir von der Berechnung einer mittleren Fehlerzahl, die mit den bei den anderen Reactionsarten gefundenen gleichzustellen wäre, absehen.

Es erübrigt noch die Betrachtung der Ergebnisse der letzten Reactionsart, wobei den Versuchspersonen die Aufgabe gestellt war, anzugeben, ob das Reizwort bei ihnen ein angenehmes oder unangenehmes Gefühl wachrief. Als Reizwörter dienten ebenfalls verschiedene einsilbige Hauptwörter; die Reaction wurde durch das in den Schallschlüssel gesprochene Wort angenehm oder unangenehm beendigt. Tabelle LIII giebt das Resultat der Zeitmessungen. Die mittlere Reactionszeit war, wie bei allen übrigen untersuchten Reactionsformen, am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern. Die beiden Gruppen der Kranken weisen eine um 241 bezw. 446 σ längere Reactionszeit auf als die Gesunden. Die Zeiten verhalten sich wie 100 : 127,30 : 150,69. Die Abweichung der Reactionszeiten der einzelnen Versuchspersonen von diesen Mittelwerthen ist in der Gruppe der Hebephrenen sowohl an sich wie verhältnissmäßig am geringsten. Die mittlere Schwankungsbreite ist bei ihnen weit geringer als bei den beiden anderen Klassen (Tabelle LIV). Nament-

Tabelle LIII.

Gesunde.

Versuchspersonen		A.	E.	J.	O.	U.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	736	702	1009	1033	1025	901
	M. Z.	− 61 / + 47 } 108	− 68 / + 96 } 164	− 88 / +187 } 275	−214 / +152 } 366	−121 / +358 } 479	−110 / +168 } 278
	F. Z. %	0	8	0	4	0	2,4
II. Tag	St. M.	654	702	778	924	1059	823
	M. Z.	− 28 / + 44 } 72	− 80 / +203 } 283	− 48 / +141 } 189	−124 / +273 } 397	−179 / + 65 } 244	− 92 / +145 } 237
	F. Z. %	0	0	0	4	0	0,8
Durchschnitt	St. M.	695	702	893	978	1042	862
	M. Z.	− 45 / + 45 } 90	− 75 / +148 } 223	− 68 / +164 } 232	−169 / +212 } 381	−150 / +211 } 361	−101 / +156 } 257
	F. Z. %	0	4	0	4	0	1,6

Hebephrene.

Versuchspersonen		B.	C.	D.	F.	G.	H.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	1264	1096	1256	1066	1164	1087	1156
	M. Z.	−129 / +304 } 433	−194 / +145 } 339	− 11 / +154 } 165	−132 / +320 } 452	−154 / +217 } 371	− 61 / +189 } 250	−113 / +222 } 335
	F. Z. %	4	16	0	0	0	0	3,3
II. Tag	St. M.	1007	998	1305	863	1112	1006	1048
	M. Z.	−102 / +180 } 282	−143 / +113 } 256	− 91 / +318 } 409	− 64 / + 85 } 149	−109 / +116 } 225	− 82 / +137 } 219	− 98 / +159 } 257
	F. Z. %	16	12	8	0	0	0	6,0
Durchschnitt	St. M.	1135	1047	1280	964	1138	1046	1103
	M. Z.	−115 / +242 } 357	−169 / +124 } 293	− 51 / +236 } 287	− 98 / +202 } 300	−132 / +166 } 298	− 72 / +162 } 234	−106 / +189 } 295
	F. Z. %	10	14	4	0	0	0	4,6

Paralytiker.

Versuchspersonen		M.	N.	P.	R.	S.		Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	1588	1022	793	1925	1361		1338
	M. Z.	−239 / +317 } 556	−178 / +135 } 313	− 82 / + 96 } 178	−381 / +363 } 744	−156 / +309 } 465		−207 / +244 } 451
	F. Z. %	36	0	0	8	0		8,8
II. Tag	St. M.	1577	839	680	1920	1381		1279
	M. Z.	−287 / +190 } 477	− 52 / +110 } 162	−212 / +236 } 248	−312 / +315 } 627	−233 / +199 } 432		−219 / +170 } 389
	F. Z. %	8	0	0	12	0		4,0
Durchschnitt	St. M.	1582	930	736	1922	1371		1308
	M. Z.	−263 / +253 } 516	−115 / +122 } 237	−147 / + 66 } 213	−346 / +339 } 685	−194 / +254 } 448		−213 / +207 } 420
	F. Z. %	22	0	0	10	0		6,4

lich die Leistungen der Paralytiker sind wieder ungleichmäßig. Die Differenz der besten und schlechtesten Leistung ist bei ihnen außerordentlich groß.

Tabelle LIV.

	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Mittlere Schwankungsbreite	± 131 (15,2 %)	± 66 (5,0 %)	± 380 (29,1 %)
Differenz der kürzesten und längsten Reactionszeit	347 (50,0 %)	316 (32,8 %)	1186 (16,1 %)

Die Durchschnittsleistung der Gesunden wird von keinem Hebephrenen erreicht, von einem Paralytiker um 132σ übertroffen. Die kürzeste Reactionszeit findet sich bei den Gesunden A. und E. A. ist bei diesen Associationen wieder an die erste Stelle gerückt; dies spricht dafür, dass die Erklärung der Verschlechterung seiner Leistung bei der vorhergehenden Aufgabe wohl das Richtige getroffen. An diese Gesunden schließt sich der erste Paralytiker. Der erste Hebephrene nimmt die sechste Stelle ein. An die letzten Gesunden reihen sich in geschlossener Folge die übrigen Hebephrenen; den Schluss machen wie immer die Paralytiker. Folgende Tabelle veranschaulicht dies.

Tabelle LV.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Gesunde	A.	E.		J.			U.	O.								
Hebephrene						F.			H.	C.	B.	G.	D.			
Paralytiker			P.		N.									S.	M.	R.

sehr beträchtlich. Aber auch hier ist dieselbe bei den Hebephrenen am geringsten, bei den Paralytikern am größten. Sie beträgt 29,6; 26,7; 32,1 % der jeweiligen mittleren Reactionszeit.

Der qualitative Ausfall der Versuche ergiebt die geringste Zahl falscher Urtheile bei den Gesunden, die größte bei den Paralytikern, während die Hebephrenen die Mitte einnehmen. In allen Gruppen finden sich fehlerlose Leistungen. —

Ein Vergleich der für die verschiedenen Reactionen erhaltenen Zeiten gestattet, zu untersuchen, ob nicht der im Gehirn sich abspielende Krankheitsvorgang die einzelnen psychischen Leistungen in verschiedenem Grade beeinflusst hat. Es liegt die Möglichkeit vor, dass die zerstörende Wirkung der Krankheit auf einzelnen Gebieten stärker als auf anderen zum Ausdruck gekommen ist. Die Aenderung kann in den beiden untersuchten Gruppen von Kranken in gleicher Richtung gewirkt haben, oder es kann bei Hebephrenie und Paralyse eine verschiedene elective Wirkung festzustellen sein. In der folgenden Tabelle sind nochmals die mittleren Reactionszeiten für die drei Gruppen von Versuchspersonen zusammengestellt und die Leistungen der Kranken im Procentverhältnisse zu denjenigen der Gesunden angegeben.

Tabelle LVI.

		Gesunde		Hebephrene		Paralytiker	
I	Farbreactionen	549 σ	(100)	720 σ	(131,2)	756 σ	(137,7)
	Buchstabenreactionen	627	(100)	709	(113,1)	807	(128,9)
	Wortreactionen	554	(100)	697	(125,2)	799	(144,1)
II	Additionsreactionen	1071	(100)	1243	(115,1)	1442	(134,6)
	Urtheilsreactionen I.	931	(100)	1074	(115,6)	1434	(154,0)
	Urtheilsreactionen II.	862	(100)	1103	(127,3)	1308	(150,7)

Unter diesen Reactionen lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. Die erste umfasst diejenigen, bei welchen es sich um die Auffassung eines Eindrucks: einer Farbe, eines Buchstaben oder eines Wortes,

handelt; die zweite umschließt Reactionen, bei denen zur Auffassung verschiedener Eindrücke noch ein weiterer associativer Vorgang, die Addition zweier Zahlen oder eine Urtheilsbildung hinzukommt. Dementsprechend können wir auch die Reactionszeiten zu zwei Gruppen zusammenfassen. In Tabelle LVII ist der Unterschied der kürzesten und längsten Reactionszeit in jeder dieser zwei Reactionsgruppen und die Differenz der längsten Reactionszeit der ersten und dem kürzesten Beobachtungswerthe der zweiten angegeben. Letzterer Abstand ist am kleinsten bei den Gesunden, bedeutender bei den Hebephrenen und noch größer bei den Paralytikern.

Tabelle LVII.

	Differenz von Minimum u. Maximum in Gruppe I	Differenz von Minimum u. Maximum in Gruppe II	Differenz vom Maximum in Gruppe I zum Minimum in Gruppe II
Gesunde	78	203	235
Hebephrene	23	169	354
Paralytiker	51	134	501

Die Differenz zwischen den Zeiten der ersten Gruppe ist wenig beträchtlich. Bei den Gesunden und Paralytikern ist die Farbreactionszeit am kürzesten, bei den Hebephrenen die Wortreactionszeit. Die Buchstabenreactionszeit ist in den 3 Klassen der Versuchspersonen etwas größer als die Wortreactionszeit. Bei den Additionsreactionen erfordert der hinzutretende Associationsvorgang einen längeren Zeitraum, der bei den Paralytikern und Hebephrenen nahezu gleich und relativ nicht größer ist als bei den Gesunden. Bei den Urtheilsreactionen verursacht aber der neue Associationsvorgang bei den Paralytikern eine bedeutendere Verlängerung der Reactionszeit als in den beiden anderen Classen. Dieselbe ist auch bedeutender als bei den übrigen untersuchten Vorgängen, wie dies aus Tabelle LVI hervorgeht. Dabei fällt noch erschwerend ins Gewicht, dass mit T. überhaupt keine Urtheilsreactionen ausgeführt werden konnten.

Nachdem wir schon früher festgestellt haben, dass alle Reactionen bei den Paralytikern den längsten Zeitraum beanspruchen,

die Reactionszeiten der Hebephrenen ebenfalls hinter denjenigen der Gesunden zurückbleiben, finden wir hier noch besonders, dass namentlich der associative Vorgang der Urtheilsbildung bei den Paralytikern in höherem Grade beeinflusst ist als die übrigen Functionen. Bei den Hebephrenen ist ein stärkerer Unterschied in der Veränderung der verschiedenen in Anspruch genommenen Functionen nicht nachweisbar.

Auch die nächste Tabelle zeigt, dass der höchste Grad der Verlängerung der Reactionszeit sich bei den Urtheilsbildungen der Paralytiker findet. Es ist jeweils die Differenz der besten und der geringsten Leistung in Procenten der ersteren für jede Reactionsart zusammenfassend angegeben. Die Zahlen sind bei den Urtheilsreactionen der Paralytiker am größten. Zwar besteht auch bei den Additionen ein bedeutender Unterschied, aber er ist bei dieser Reactionsart auch für Gesunde und Hebephrene in ähnlicher Weise nachweisbar.

Tabelle LVIII.

	Differenz der besten und schlechtesten Leistung		
	Gesunde	Hebephrene	Paralytiker
Farbreactionen	126 σ (25,8%)	366 σ (59,3%)	496 σ (91,0%)
Buchstabenreactionen	329 (71,1)	211 (33,9)	845 (156,2)
Wortreactionen	274 (65,9)	197 (32,4)	457 (86,1)
Additionsreactionen	789 (106,3)	518 (52,7)	1209 (156,4)
Urtheilsreactionen I	402 (54,2)	354 (39,3)	1381 (185,9)
Urtheilsreactionen II	347 (50,0)	316 (32,8)	161,1 (1186)

Als wichtigstes Ergebniss der Zeitmessungen dürfen wir wohl hervorheben, dass hier der Beweis für die Möglichkeit der exacten Durchführung solcher Versuche an Geisteskranken geliefert ist. Die für die Gruppen berechneten mittleren Reactionszeiten sind durchweg am kleinsten bei den Gesunden, am längsten bei den Paralytikern, während die Hebephrenen immer in der Mitte stehen. Die Hebephrenen zeigen eine gleichmäßige Verlängerung der Reactionszeiten;

persönliche Verschiedenheiten höheren Grades finden sich bei ihnen nicht. Die Differenz der besten und schlechtesten Leistung sowie die mittlere Variation sind meist sowohl absolut wie relativ geringer als bei den Gesunden. Die Paralytiker zeigen unter einander die größten Unterschiede; bei ihnen finden sich noch mehr in den Rahmen des Normalen fallende Leistungen als bei den Hebephrenen, sogar noch einzelne sehr gute. Andere Kranke zeigen dagegen eine außerordentliche Abnahme der Leistungsfähigkeit, weit stärker als die Hebephrenen. Der Abstand der extremen Leistungen und die mittlere Schwankungsbreite in der Gruppe der Paralytiker sind daher absolut und relativ sehr groß. Die Urtheilsreactionen der Paralytiker zeigen eine stärkere Verlängerung als die übrigen untersuchten Functionen, während bei den Hebephrenen die Verlängerung alle untersuchten Vorgänge ziemlich gleichmäßig betrifft. Die Mittelzonen sind am kleinsten bei den Gesunden, am größten bei den Paralytikern, woraus wir auf größere Schwankungen in der Leistungsfähigkeit der Paralytiker schließen dürfen. Die Mittelzonen der Hebephrenen stehen, relativ genommen, denjenigen der Gesunden sehr nahe, wenn sie dieselben auch absolut übertreffen. Der qualitative Ausfall der Versuche gestattet nicht, irgend welche bestimmten Schlussfolgerungen zu ziehen.

VII. Uebung und Ermüdung.

Im Laufe der Besprechung der Versuche war wiederholt Gelegenheit gegeben, auf die psychischen Grundeigenschaften hinzuweisen. Einige andere Versuche wurden noch zu dem Zwecke unternommen, festzustellen, in wie weit Uebung und Ermüdung auf den Ausfall der Versuche von Einfluss waren, ob sich in diesen Eigenschaften vielleicht Unterschiede für die verschiedenen Classen von Versuchspersonen ergeben würden.

Wir können zunächst an der Hand der Auffassungsversuche diese Verhältnisse näher zu beleuchten suchen. Tabelle LIX giebt eine Uebersicht über das Verhalten von richtigen Lesungen, Fehlern und Auslassungen an den verschiedenen Versuchstagen und damit einen Einblick in die Wirkungen der Uebung. Die Ergebnisse verschiedener Spaltweiten sind dabei für jede Trommel zusammengefasst

Tabelle LIX.

			Trommel *A*	Trommel *C*
			r	r
Gesunde	E.	1. Tag	97,7	97,8
		2. Tag	98,9	99,3
	J.	1. Tag	96,6	90,2
		2. Tag	93,8	94,5
Hebephrene	B.	1. Tag	56,5	46,5
		2. Tag	57,5	63,2
		3. Tag	61,1	
	C.	1. Tag	81,2	81,7
		2. Tag	88,7	72,2
		3. Tag	92,0	95,0
	F.	1. Tag	97,0	52,0
		2. Tag	71,6	62,4
	G.	1. Tag	80,7	71,3
		2. Tag	73,5	30,4
	K.	1. Tag	94,8	93,7
		2. Tag	96,4	94,3
	L.	1. Tag	77,1	
		2. Tag	91,6	
Paralytiker	M.	1. Tag	50,7	
		2. Tag	49,9	
		3. Tag	36,4	
	N.	1. Tag	77,7	
		2. Tag	76,5	
	P.	1. Tag	98,1	75,9
		2. Tag	98,2	89,5
		3. Tag	99,2	91,3

und nur diejenigen Versuche berücksichtigt, bei welchen die Versuchsanordnung an den zu vergleichenden Tagen übereinstimmte. Bei den Versuchen von E., J. und F. mit Trommel *A* und *C* und den Versuchen von B., C., G. und P. mit letzterer Trommel war am zweiten und dritten Tage die Reihenfolge der verschiedenen Spaltweiten, mit welchen gelesen wurde, umgekehrt wie am ersten Tage.

Die Betrachtung dieser Verhältnisse lässt nicht mit Sicherheit einen Unterschied zwischen den Gruppen der Versuchspersonen erkennen. Mit Ausnahme der Versuche G.'s und derjenigen F.'s mit Trommel *A* ist bei allen Hebephrenen eine Besserung der Leistung im Laufe der Versuchstage festzustellen. Dieselbe ist jedoch recht verschieden und erreicht im allgemeinen bei Trommel *C* einen höheren Grad. Dies erklärt sich leicht aus dem Umstande, dass das Lesen sinnloser Silben eine weniger geübte und ungewohntere Aufgabe darstellt, als das Lesen von Wörtern. Bei den Paralytikern M. und N. findet sich jedenfalls keine Besserung. P. zeigt einen Fortschritt bei Trommel *C*, während seine Leistung bei Trommel *A* sich ja überhaupt nahe der oberen Auffassungsgrenze befindet.

Bestimmte Aenderungen im Verhältniss von Fehlern und Auslassungen im Verlauf der Versuche sind nicht erkennbar.

Wie weit Uebung und Gewöhnung an einer vorhandenen Besserung der Leistungen Antheil haben, ist nach diesen Versuchen nicht festzustellen, da nur einige über mehr als zwei Tage ausgedehnte Versuchsreihen vorliegen und die Höhe der Anfangsleistung bei den Versuchspersonen zu verschiedenartig ist. Dazu kommt, dass der Wechsel der Spaltweiten die Beurtheilung öfters erschwert. So weit es möglich war, wurden die an einem Versuchstage gelesenen Trommeln ebenfalls mit einander verglichen, aber auch hierbei hat sich kein sicheres Resultat ergeben.

Einen näheren Einblick in die Gestaltung des Auffassungsvorganges an den verschiedenen Tagen können wir uns noch durch die Betrachtung der Fehler zu verschaffen suchen. Folgende Tabelle giebt über die Zahl der sinnlosen Verlesungen im Verhältniss zur Gesammtzahl der Verlesungen an jedem Versuchstag Aufschluss.

Bei den Gesunden und allen Hebephrenen mit Ausnahme L.'s treten an Stelle eines Theiles der sinnlosen sinnvolle Verlesungen. Es macht sich das Bestreben geltend, auch unvollkommen aufgefasste

Reize der Aufgabe entsprechend sinnvoll wieder zu geben. Bei den Paralytikern ist eine solche Neigung nicht erkennbar; es werden im Gegentheil an den späteren Versuchstagen gewöhnlich mehr sinnlose Lesungen geliefert.

Tabelle LX.

	Gesunde		Hebephrene						Paralytiker		
	E.	J.	B.	C.	F.	G.	K.	L.	M.	N.	P.
1. Tag %	15,4	15,8	3,7	20,1	21,6	17,6	74,4	8,9	18,3	5,9	6,2
2. Tag %	0	9,1	0	22,3	15,6	13,2	40,0	13,0	16,9	15,6	23,1
3. Tag %			0	20,0					20,4		0
4. Tag %			0	19,5					23,1		13,3

Wenngleich es nach dem Ergebniss früherer Versuche bekannt war, dass die discontinuirlichen Arbeitsmethoden zur Untersuchung der persönlichen Grundeigenschaften nicht gerade geeignet sind, war es doch nicht von der Hand zu weisen, dass auch bei dieser Art der Arbeit die Uebung und namentlich die Ermüdung ihre Wirkung auf die weniger widerstandsfähige Organisation der Kranken geltend mache. Zur Feststellung von Uebungseinflüssen wurden deshalb weitere Zeitmessungen ausgeführt, und zwar außer den früher besprochenen noch an 3 Tagen je 25 Wortreactionen und 25 Urtheilsreactionen der zweiten Art. Dazu kamen ferner eine Reihe von 300 und eine solche von 25 Additionsreactionen an zwei Versuchstagen. Kurz sei noch darauf hingewiesen, dass bei der Wiederholung der 6 Reactionsformen am zweiten Tage bei den Gesunden 23 von 30 mittleren Reactionszeiten eine Verkürzung, 7 eine Verlängerung zeigten; bei den Hebephrenen standen unter 36 vergleichbaren Zeiten 30 verkürzten 6 verlängerte, bei den Paralytikern unter 34 22 verkürzten 12 verlängerte gegenüber. Da jedoch nur eine einmalige Wiederholung des ganzen Versuchs vorliegt, bei einer solchen aber Zufälligkeiten doch immerhin einen nicht unbeträchtlichen Einfluss haben können, sollen hieraus keine weiteren Schlüsse gezogen werden. Im Ganzen entspricht es zwar der Erwartung, dass die Paralytiker den geringsten Uebungsfortschritt zeigen.

Tabelle LXI.

		Gesunde			Hebephrene					Paralytiker					
		E.	J.	Gruppen-mittel	C.	F.	G.	H.	Gruppen-mittel	M.	N.	R.	S.	T.	Gruppen-mittel
I. Tag	St. M.	457	679	568	640	629	738	672	680	885	683	953	798	1014	867
	M. Z.	44	136	90	89	90	104	58	84	207	113	197	200	321	208
	F. Z. %	0	0	0	8	0	0	4	3	16	4	16	0	0	7,2
II. Tag	St. M.	470	586	528	593	588	709	603	623	818	548	1023	880	913	834
	M. Z.	60	105	83	97	83	95	61	85	212	102	227	279	275	219
	F. Z. %	0	0	0	8	0	0	4	3	8	0	4	0	0	2,4
III. Tag	St. M.	457	511	484	585	576	696	592	612	841	560	1010	835	851	819
	M. Z.	56	77	66	109	67	72	96	86	151	71	224	218	229	179
	F. Z. %	0	0	0	0	0	4	0	1	8	0	0	0	0	1,6
IV. Tag	St. M.	472	463	467	521	585	663	569	584	759	529	868	798	844	760
	M. Z.	56	58	57	66	60	87	79	73	129	55	179	173	104	128
	F. Z. %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. Tag.	St. M.	464	475	469	501	587	633	604	581	837	515	906	841	823	784
	M. Z.	50	51	50	81	97	78	93	87	106	45	161	117	134	113
	F. Z. %	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0,8
Übungsfortschritt vom I.—V. Tag				99 17.4%					99 14,6%						83 9,6%

Die Ergebnisse der an den weiteren Versuchstagen ausgeführten Wortreactionen werden in der Tabelle LXI wiedergegeben. Wir finden bei den 3 Classen der Versuchspersonen eine langsam fortschreitende Besserung der Leistung, die durchschnittlich am vierten Tag eine ziemlich constante Größe erreicht.

Der Uebungsfortschritt ist am größten bei den Gesunden, am kleinsten bei den Paralytikern. Die Hebephrenen stehen den Gesunden nahe. Die Reactionszeit verkürzte sich bei allen Versuchspersonen mit Ausnahme des Gesunden E. und des Paralytikers S. Der Erstere mit der kürzesten Reactionszeit zeigt nur unbedeutende Schwankungen in der Größe derselben. Bei dem Letzteren ist die Reactionszeit des ersten Tages kürzer als an den folgenden. Die größte Verkürzung findet sich bei dem Gesunden J. Unter den Hebephrenen weist C., unter den Paralytikern T. den größten Uebungsfortschritt auf. Bei den Letzteren ist derselbe weniger gleichmäßig, so dass die Besserung häufig durch schlechtere Leistungen an einzelnen Tagen unterbrochen wird.

Auch die Durchschnittsgröße der Mittelzone nimmt bei den Gesunden und Paralytikern ab, während sie bei den Hebephrenen immer gleich bleibt, im allgemeinen aber in Uebereinstimmung mit den früheren Beobachtungen keinen größeren Umfang aufweist.

Die Untersuchung der qualitativen Verhältnisse zeigt ebenfalls eine fortschreitende Besserung in der Abnahme der Fehlerzahl bei den Kranken.

Die Urtheilsreactionen lassen bei der Betrachtung der fünftägigen Versuchsreihe die gleichen Verhältnisse erkennen (Tabelle LXII). Wir finden auch hier bei den 3 Classen der Versuchspersonen eine allmählich zunehmende Verkürzung der Reactionszeit. Dieselbe ist bei den Urtheilsreactionen sowohl relativ als absolut genommen größer als bei den Wortreactionen. Der Grund hierfür ist jedenfalls darin zu suchen, dass der associative Vorgang bei den Wortreactionen geübter ist als derjenige bei den Urtheilsreactionen. Die Verkürzung der Reactionszeit des ersten Tages ist ebenfalls am größten bei den Gesunden, am geringsten bei den Paralytikern. Vom vierten Tage an scheint die Reactionszeit keine wesentliche Verbesserung mehr zu erfahren. Der Grad derselben ist bei den einzelnen Versuchspersonen recht verschieden. J.'s Leistung bessert sich so sehr, dass er mit E., hinter welchem er anfangs weit zurückgeblieben, auf gleicher Stufe steht.

Tabelle LXII.

		Gesunde			Hebephrene					Paralytiker				
		E.	J.	Gruppen-mittel	C.	F.	G.	H.	Gruppen-mittel	M.	N.	R.	S.	Gruppen-mitttel
I. Tag	St. M.	702	1009	855	1096	1066	1164	1087	1103	1588	1022	1925	1361	1474
	M. Z.	164	275	220	339	452	371	250	353	556	313	744	465	519
	F. Z. %	8	0	4	16	0	0	0	4	36	0	8	0	11
II. Tag	St. M.	702	778	740	998	863	1112	1006	994	1577	839	1920	1381	1429
	M. Z.	283	189	236	256	149	225	219	178	477	162	627	432	424
	F. Z. %	0	0	0	12	0	0	0	3	8	0	12	0	5
III. Tag	St. M.	697	727	712	991	765	1020	948	931	1458	787	1426	1316	1247
	M. Z.	148	123	135	292	98	230	192	178	609	175	331	432	387
	F. Z. %	0	0	0	4	4	0	4	3	12	0	20	0	8
IV. Tag	St. M.	651	674	664	856	743	1007	878	871	1397	761	1581	1321	1265
	M. Z.	92	110	101	201	88	187	204	170	512	144	399	480	381
	F. Z. %	0	0	0	12	4	4	0	5	12	0	24	4	10
V. Tag	St. M.	662	664	663	850	794	973	887	876	1439	691	1453	1307	1222
	M. Z.	58	98	78	210	150	190	261	203	535	123	368	272	324
	F. Z. %	0	4	2	20	8	0	0	7	16	4	20	0	10
Übungsfortschritt vom I.—V. Tag				192 22,5%					227 20,6%					252 17,1%

Ziemlich gleichmäßig hebt sich die Leistung der Hebephrenen, am meisten diejenige F.'s. Unter den Paralytikern steht einem wesentlichen Fortschritt bei N. und R. ein geringerer bei M. und S. gegenüber.

Die Grenzen der Mittelzone werden bei den 3 Gruppen enger.

Die Fehlerzahl sinkt bei den Gesunden, zeigt bei den Kranken Schwankungen im Laufe der Tage. Doch sind die entsprechenden absoluten Zahlen zu gering, um beweiskräftig zu sein.

Ueberblicken wir noch die viertägige Versuchsreihe der Additionsreactionen, so finden wir auch hier eine Bestätigung der bei den anderen Reactionen gefundenen Ergebnisse (Tabelle LXIII).

Für den dritten Tag sind die ersten 25 Reactionen der Reihe von 300 Zeitmessungen zum Vergleich herangezogen. Wir finden in den 3 Gruppen eine Verkürzung der Reactionszeit; der Uebungszuwachs bei den Gesunden ist fast doppelt so groß wie bei den Paralytikern, während die Hebephrenen in der Mitte stehen. Der längere Versuch des dritten Tages hatte nicht, wie man erwarten sollte, eine größere Uebung zur Folge; nur bei den Paralytikern ist vom dritten auf den vierten Tag ein größerer Fortschritt festzustellen. Bei den Gesunden ist am letzten Tage die Leistung sogar erheblich hinter derjenigen des dritten zurückgeblieben. Bei den Hebephrenen bleibt die Reactionszeit vom zweiten Tage an ziemlich constant. Der Umfang der Mittelzone nimmt bei Gesunden und Paralytikern, und zwar bei ersteren in höherem Grade ab, zeigt bei den Hebephrenen nur Schwankungen in engen Grenzen.

Am übungsfähigsten erweist sich wieder der Gesunde J. Die Leistung von S. hat sich auch bei dieser Aufgabe im Laufe der Versuchstage verschlechtert. Im allgemeinen ist der Fortschritt bei allen Versuchspersonen weit ungleichmäßiger als bei den anderen Reactionsarten, indem Verkürzung und Verlängerung der Reactionen unregelmäßig mit einander wechseln.

In qualitativer Hinsicht bleibt die Besserung der Leistung der Paralytiker gleichfalls hinter den übrigen zurück. Bei den Gesunden schwinden die Fehler ganz. —

Ueber die Wirkungen der Ermüdung können wir uns in gleicher Weise durch Betrachtung der Auffassungsversuche und eines Theils der Zeitmessungen zu unterrichten suchen. Bei den ersteren kommt

Tabelle LXIII

		Gesunde			Hebephrene					Paralytiker				
		E.	J.	Gruppenmittel	C.	F.	G.	H.	Gruppenmittel	M.	N.	R.	S.	Gruppenmittel
I. Tag	St. M.	771	1731	1251	1014	1202	1079	1650	1236	2130	984	1872	1174	1540
	M. Z.	206	1154	680	355	418	139	923	459	1145	538	829	372	721
	F. Z. %	4	8	6	8	20	12	16	14	36	4	20	0	15
II. Tag	St. M.	713	1332	1022	953	991	1107	1165	1054	1900	995	1939	1233	1519
	M. Z.	88	766	427	271	309	215	787	395	911	455	888	387	660
	F. Z. %	0	12	6	4	24	0	20	12	28	0	16	0	11
III. Tag	St. M.	665	1132	898	948	1071	1082	1158	1065	1925	1010	1945	1292	1543
	M. Z.	129	733	431	491	563	269	784	527	717	384	1198	445	636
	F. Z. %	0	8	4	8	20	0	8	9	24	0	20	0	11
IV. Tag	St. M.	699	1345	1022	905	1092	863	1356	1054	1801	791	1727	1281	1400
	M. Z.	96	807	451	312	302	82	1013	427	690	257	613	759	579
	F. Z. %	0	0	0	4	8	4	12	7	12	0	32	4	12
Uebungsfortschritt vom I.—IV. Tag				229 18,3 %					182 14,7 %					140 9,7 %

jedoch die Ermüdung nicht rein zum Ausdruck, da die Bedingungen in Folge der Aenderung der Spaltweite zum Beginn des Versuches andere waren als am Schlusse desselben. Nur diejenigen Versuche, bei welchen die Versuchsanordnung später umgekehrt wurde, lassen noch einen Vergleich der ersten und zweiten Trommel zu. Bei allen Personen lässt sich nur feststellen, ob beim Lesen einer einzelnen Trommel schon Ermüdungszeichen auftreten. Wir können unter Zusammenfassung der verschiedenen Spaltweiten und Tage die Ergebnisse der ersten und zweiten Hälfte der Trommeln mit einander vergleichen. Tabelle LXIV giebt eine Uebersicht über die Durchschnittszahlen der richtigen Lesungen in den beiden Hälften.

Eine bestimmte Aenderung der Auffassung im Laufe des Versuchs ist nicht vorhanden. Im allgemeinen finden wir bei Trommel *A* ein mäßiges Sinken in der zweiten Versuchshälfte, was bei der ziemlich anstrengenden Lesearbeit wohl als Ermüdung angesehen werden darf. 3 Hebephrene zeigen eine mäßige Besserung im Laufe des Versuchs; am bedeutendsten ist dieselbe bei G., bei welchem wir aber früher schon den Mangel jeder Uebungsfähigkeit feststellen konnten. Wir gehen daher wohl nicht fehl, wenn wir die Besserung auch in Hinsicht auf den Ausfall des Versuchs mit Trommel *C* wesentlich auf Kosten einer gewissen Anregung setzen. Auch der Paralytiker P. zeigt keine Ermüdungserscheinungen. Einen ziemlich großen Verlust an richtigen Lesungen weisen dagegen die Hebephrenen B., D., F., L. und der Paralytiker N. auf; bei den übrigen Personen hält sich der Verlust in engen Grenzen. Im Ganzen treten die Ermüdungserscheinungen bei den Kranken deutlicher hervor als bei den Gesunden.

Bei Trommel *C* findet sich meistens im Laufe des Versuchs eine Besserung der Leistung. Nur je ein Hebephrener, L., und ein Paralytiker, N., bei denen wir schon eine größere Ermüdbarkeit gefunden haben, zeigen auch hier ein deutliches Sinken der Leistungsfähigkeit. Bei allen übrigen ist die Steigerung bei dieser ungewohnten Arbeit durch Anregung oder Uebung bedingt, welche hier ihre Wirkung deutlicher entfalten können als beim Lesen einsilbiger Wörter. Am stärksten ist die Zunahme der Zahl der richtigen Lesungen bei G., in Uebereinstimmung mit dem Befund bei Trommel *A*, dann bei M. und P. Da wir bei diesen Personen einen deutlichen Uebungseinfluss

Tabelle LXIV.

			Trommel A	Trommel C	Trommel B
			r	r	r
Gesunde	E.	1.	138,8	132,5	
		2.	137,8	133,5	
	J.	1.	134,8	124,3	
		2.	131,8	125,0	
Hebephrene	B.	1.	75,8	73,8	
		2.	70,2	74,5	
	C.	1.	127,5	110,3	
		2.	128,3	113,7	
	D.	1.	98,5		
		2.	89,5		
	F.	1.	122,5	92,7	
		2.	113,5	99,7	
	G.	1.	97,3	55,5	
		2.	103,7	84,0	
	K.	1.	132,3	127,8	135,8
		2.	135,3	128,6	136,3
	L.	1.	124,7	117,3	136,3
		2.	111,7	116,0	133,3
Paralytiker	M.	1.	68,6	44,0	69,8
		2.	66,8	52,5	53,2
	N.	1.	110,5	91,5	
		2.	102,0	82,5	
	P.	1.	136,9	108,7	
		2.	138,2	124,0	

nicht feststellen konnten, ist der Zuwachs wohl wesentlich durch Anregung bedingt.

Bei Trommel *B* bleibt die Leistung K.'s auf gleicher Höhe, während die Ergebnisse der Versuche L.'s und M.'s sinken, bei Letzterem recht bedeutend.

Wo Ermüdungserscheinungen auftreten, mehren sich Fehler und Auslassungen. Dabei kommen gleichfalls wieder persönliche Eigenthümlichkeiten, ferner die größere Neigung der Hebephrenen zu Auslassungen, diejenige der Paralytiker zu Verlesungen zum Ausdruck. Sonstige Unterschiede zwischen den Krankheitsgruppen treten nicht hervor.

Eine bestimmte Aenderung im Verhältniss von sinnvollen und sinnlosen Verlesungen ist nicht erkennbar.

Ebensowenig sind bestimmte Beziehungen der stehenden Wiederholungen zur Ermüdung nachzuweisen.

Wie schon erwähnt, wurde versucht, auch durch Zeitmessungen über Ermüdungseinflüsse Aufschluss zu erhalten, indem eine Reihe von 300 Additionsreactionen hintereinander ausgeführt wurde. Wir fassten die Reactionen jeweils in Gruppen zu 100 zusammen und bestimmten für diese Stellungsmittel, Mittelzone und Fehlerzahl. Tabelle LXV giebt die auf diese Weise gefundenen Werthe. Schon ein erster Ueberblick zeigt, dass von ausgesprochenen Ermüdungserscheinungen kaum die Rede sein kann. Die beiden Gesunden zeigen eine fortschreitende Verkürzung der Reactionszeit. Bei den Hebephrenen G. und H. ist das Gleiche der Fall, während bei C. im letzten Drittel des Versuchs nach einer anfänglichen Besserung die Leistung wieder sinkt und bei F. sogar die kürzeste Reactionszeit in das erste Drittel des Versuchs fällt. Bei den Paralytikern M., N. und R. finden wir eine fortschreitende Besserung; bei R. musste der Versuch allerdings gegen Ende des zweiten Drittels abgebrochen werden, weil die Aufmerksamkeit dieser Versuchsperson sich nicht länger der Ausführung der Reactionen zuwenden ließ. Bei S. erreicht und überschreitet die Leistung nach einer Verschlechterung im zweiten Drittel im letzten wieder die Höhe des ersten.

Deutliche Ermüdungserscheinungen sind also hier nicht nachweisbar, da S unter den 10 Versuchspersonen erst im letzten Drittel des Versuchs die beste Leistung aufweisen. Die beiden übrigen zeigen im Ganzen nicht sehr bedeutende Schwankungen in der Größe der Stellungsmittel. Dass die Ermüdung nicht durch einen beson-

ders großen Uebungszuwachs verdeckt wurde, hatten wir schon früher Gelegenheit darzuthun. Denn die Reactionszeiten des folgenden Tages sind fast durchweg länger als die Stellungsmittel des letzten Drittels der Additionen (Tabelle LXIII).

Tabelle LXV.

(St. M. Stellungsmittel; M. Z. Mittelzone; F. Z. Fehlerzahl).

		1. Hundert			2. Hundert			3. Hundert		
		St. M.	M. Z.	F. Z.	St. M.	M. Z.	F. Z.	St. M.	M. Z.	F. Z.
Gesunde	E.	740	195	3	684	171	2	647	132	2
	J.	1046	827	5	976	731	5	972	573	5
Hebephrene	C.	872	374	7	799	352	3	860	365	2
	F.	1115	450	22	1174	531	12	1158	511	10
	G.	1170	308	1	1058	345	7	975	240	3
	H.	1190	602	12	1105	718	11	1090	1056	11
Paralytiker	M.	1816	1046	20	1673	1009	18	1466	817	16
	N.	900	402	2	819	312	1	741	220	1
	R.	1651	938	14	1441	712	14	—	—	—
	S.	1192	436	4	1295	888	2	1159	320	2

Die Größe der Mittelzone nimmt parallel derjenigen der Stellungsmittel ab oder zu; nur H. macht in dieser Beziehung eine Ausnahme.

Auch die qualitativen Ergebnisse des Versuchs lassen keine Ermüdung zum Ausdruck kommen, da fast durchweg im Laufe des Versuchs eine Abnahme der fehlerhaften Reactionen stattfindet.

Es war ferner die Möglichkeit geboten, sowohl bei dieser Aufgabe als bei den Leseversuchen durch Vergleich der Ergebnisse kleinerer Zeitabschnitte noch genaueren Einblick in den Ablauf der geistigen Arbeit zu erhalten. Es wurden die Versuche jeweils in 10 Abschnitte zerlegt, die 25 Reactionen oder 28 bezw. 27 Lesungen entsprachen.

Es tritt bei dieser Betrachtung trotz dem bei den Gesunden

nachweisbaren bedeutenderen Uebungsfortschritte ein größerer Unterschied der Leistung in je zwei auf einander folgenden Zeitabschnitten bei den Kranken, namentlich den Paralytikern hervor, was wohl als Ausdruck einer größeren Labilität der Aufmerksamkeit angesehen werden darf.

Weitere sichere Schlüsse waren nicht möglich, sodass wir hier von einer Mittheilung der entsprechenden Zahlen absehen.

VIII. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Ein Ueberblick über die gesamten Versuchsergebnisse zeigt uns vor allem, dass es zumeist nicht möglich ist, aus dem Ausfall einer einzelnen Gruppe von Versuchen bestimmte Schlüsse auf den Krankheitsfall zu ziehen. Immerhin bietet uns das Verhalten der verschiedenen Gesunden und Kranken bei diesen Versuchen gewisse beachtenswerthe Uebereinstimmungen mit den allgemeinen klinischen Erfahrungen. So finden wir zunächst Unterschiede zwischen den Gesunden und Kranken und weiterhin auch Abweichungen der Paralytiker von den Hebephrenen. Allerdings sehen wir bei Gesunden oft Leistungen, die von manchen Kranken übertroffen werden; ja es kann sogar die Einzelleistung eines Kranken den besten der Gesunden gleichen. Fassen wir aber die Ergebnisse der Gruppen zusammen, so ergiebt sich durchaus die Minderwerthigkeit der Kranken. Dieselbe erreicht auf allen Gebieten der Verstandesthätigkeit einen weit höheren Grad bei den Paralytikern als bei den Hebephrenen. Wissen wir doch auch, dass bei Letzteren der Krankheitsvorgang schließlich zum Stillstand kommt und der ausgebildete geistige Schwächezustand die verschiedensten Abstufungen zeigen kann, während bei der Dementia paralytica die Krankheit stets bis zum denkbar höchsten Maß von Verblödung fortschreitet. Auch Einflüsse früherer Zeit machen sich manchmal noch recht erheblich geltend; die stärkere Ausbildung gewisser Fähigkeiten durch Beruf und Beschäftigung kann dem Krankheitsprocesse längere Zeit Widerstand leisten. Hieraus erklären sich meist die noch vorhandenen guten Einzelleistungen; es lässt sich aber auch dann durch eine Erschwerung der Aufgabe fast immer eine stärkere Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit erkennen, als dies bei Gesunden der Fall ist, und als der Steigerung der Schwierigkeit der Arbeit entspricht.

Wir können Störungen auf allen untersuchten Gebieten geistiger Thätigkeit nachweisen. Zur Prüfung der Auffassungsfähigkeit dienen uns die Leseversuche und die verschiedenen Erkennungsreactionen. Die klinischen Erfahrungen lehren uns, dass bei der Dementia praecox die Auffassung äußerer Eindrücke keine stärkere Beeinträchtigung erleidet, in manchen Fällen sogar überraschend gut bleibt. Bei der Paralyse dagegen steht die Erschwerung der Auffassung oft schon im Beginn der Erkrankung im Vordergrund des Krankheitsbildes, wie dies so häufig in der Unfähigkeit der Kranken, sich zu orientiren, deutlich erkennbar ist. Der Ausfall unserer Versuche steht damit völlig im Einklang. Das Auffassungsschwellengebiet liegt bei den Paralytikern viel tiefer als bei Gesunden und Hebephrenen. Bei mehreren Paralytikern scheitert hieran überhaupt die Ausführung mancher Versuche. Bei anderen ist das Resultat ungemein schlecht, und selbst bei derjenigen Person, bei welcher das Ergebniss der Versuche zunächst noch recht günstig ist, bewirkt eine Verkürzung der Auffassungszeit eine unverhältnissmäßige Herabsetzung der Leistung. Außerdem sind die Paralytiker wesentlich auf die Unterstützung durch Worterinnerungsbilder angewiesen. Das Fehlen einer solchen Hülfe macht sich ungünstig bemerkbar. Unvollkommen erfasste Reize werden willkürlich ergänzt; es entstehen auf diese Weise theils sinnvolle, theils sinnlose Verlesungen. Die große Zahl letzterer bei den Paralytikern weist deutlich auf die bestehende Kritiklosigkeit hin. Die Kranken lesen auch bei der Aufgabe, sinnvolle Reize aufzufassen, oft ganz Unverständliches, in der festen Ueberzeugung, ihrer Aufgabe völlig genügt zu haben. Es sind dies Erfahrungen, die mit den sonstigen Kenntnissen über das Lesen der Paralytiker durchaus übereinstimmen.

Bei den Hebephrenen bleibt die Auffassung zwar auch meist hinter derjenigen der Gesunden zurück, doch überschreitet diese Verschlechterung immerhin nicht bestimmte Grenzen. Außerdem ist es uns wohlbekannt, dass die Stumpfheit und Interesselosigkeit der Hebephrenen eine gut erhaltene Auffassung völlig verdecken kann. Wir sind oft erstaunt, wenn die Kranken über Ereignisse, die man spurlos an ihnen vorübergegangen glaubt, genaue Auskunft geben können. So erklären sich wohl die außerordentlich zahlreichen Auslassungen der Hebephrenen bei den Leseversuchen, bei welchen nicht auf jeden neuen Reiz aufmerksam gemacht wird, zum Theil aus der Interesse-

losigkeit der Kranken den Versuchen gegenüber. Das Vorkommen associativer Verlesungen, die größere Anzahl zerstreuter Wiederholungen bei den Kranken weisen auf eine gewisse Lebhaftigkeit motorischer Sprachvorstellungen hin und sind wohl den Wortspielereien und Reimereien, der Stereotypie und Sprachverwirrtheit der Hebephrenen an die Seite zu stellen.

Der Ausfall der Auffassungsversuche lässt ferner namentlich bei den Paralytikern recht erhebliche Schwankungen der Aufmerksamkeit erkennen. Bei ihnen wechselt, wie aus allen Versuchen hervorgeht, die Leistungsfähigkeit außerordentlich, sowohl während eines einzelnen Versuchs wie im Verlaufe mehrerer Tage. Bei den Hebephrenen ist eine größere Gleichmäßigkeit der Arbeitsleistung vorhanden; sie stehen hierin den gesunden Personen oft recht nahe.

Die Untersuchung des Gedächtnisses beschränkte sich auf die Prüfung früher erworbener Kenntnisse, während die Fähigkeit zur Einprägung neuer Vorstellungen gänzlich außer Acht blieb. Nach den heutigen klinischen Anschauungen ist das Gedächtniss bei der Dementia praecox verhältnissmäßig am wenigsten durch den Krankheitsvorgang beinflusst; es ist eine nicht seltene Thatsache, dass weit verblödete Hebephrene nicht nur über ihre Vergangenheit gut Bescheid geben können, sondern auch noch über recht gute Kenntnisse verfügen. Andererseits beherrschen bei der Paralyse gerade die Störungen des Gedächtnisses meist das Krankheitsbild. Das Aufsagen des Alphabets und der Zahlenreihe, besonders aber die fortlaufenden Rechenaufgaben und die Rechenreactionen sowie schließlich das Aufzählen bestimmter Vorstellungen kommen bei der Beurtheilung dieser Verhältnisse in Betracht. Aber gerade hier wird die Untersuchung erschwert durch den Einfluss persönlicher Unterschiede, wie sie verschiedene Bildung und Beschäftigung mit sich bringen. So kommt es, dass bei einer Reihe von Versuchen Paralytiker noch die besten Leistungen aufweisen. Andererseits aber finden wir doch bei mehr als der Hälfte eine erhebliche Minderleistung, die theilweise sogar die Durchführung der Versuche vereitelte. Bei den Hebephrenen fallen diese Leistungen meist noch in die Gesundheitsbreite. Nur eine einzige ist auffallend minderwerthig; aber gerade bei diesem Kranken spricht der qualitative Ausfall mancher Versuche für eine recht bedeutende Interesselosigkeit; außerdem lässt die Anamnese

uns betreffs der früheren Kenntnisse des Kranken im Stich. Eine erhebliche Einbuße des Vorstellungsschatzes findet sich nur bei 3 Kranken, wobei allerdings zu bedenken ist, dass nur ein einziges umschriebenes Gebiet genauer untersucht wurde; es ist daher kaum gestattet, hieraus weitergehende Schlüsse auf den allgemeinen Umfang des Vorstellungsschatzes zu ziehen. Aber auch auf dem untersuchten Gebiete ist eine größere Bereitschaft der Vorstellungen bei den Gesunden als bei den Hebephrenen und namentlich den Paralytikern nachweisbar. Wir machen oft die Erfahrung, dass zwar die Vorstellungen selbst noch vorhanden, die Kranken aber nicht im Stande sind, dieselben im geeigneten Augenblicke willkürlich ins Gedächtniss zurückzurufen.

Die zuletzt besprochenen Versuche dienen neben der Prüfung des Gedächtnisses gleichzeitig der Betrachtung der Vorstellungsverbindungen, die wir auch oben schon gestreift haben. Wir finden meist eine Verlangsamung der associativen Thätigkeit bei den Kranken. Ueber die Art der Verbindung von Vorstellungen Aufschluss zu geben, waren die Versuche wenig geeignet; nur bei den Auffassungsversuchen war Gelegenheit, auf gewisse Eigenthümlichkeiten hinzuweisen. Auch die Bildung einfacher Urtheile haben wir in den Rahmen der Betrachtung einzuziehen gesucht; ist doch die Urtheilsschwäche eines der eigenartigsten und wichtigsten Kennzeichen der in beiden Krankheiten sich ausbildenden Geistesschwäche. Auf die Kritiklosigkeit der Paralytiker ist schon aufmerksam gemacht. Selbst bei den einfachen Urtheilsreactionen versagt das Verständniss eines Hebephrenen und eines Paralytikers der Aufgabe gegenüber. Namentlich bei den Paralytikern wird durch den associativen Vorgang der Urtheilsbildung eine außerordentlich lange Zeit in Anspruch genommen.

Zur genaueren Untersuchung der psychischen Grundeigenschaften waren die angewandten Methoden ebenfalls meist nur wenig brauchbar. Aber die Versuche sind doch auch nach dieser Richtung nicht ganz ergebnisslos. Wir können durchweg eine größere Ermüdbarkeit bei den Kranken gegenüber den Gesunden nachweisen, und zwar erreicht dieselbe bei den Paralytikern immer einen besonders hohen Grad. Der stetigere, gleichmäßigere Verlauf der Arbeit bei den Gesunden, der ungleiche, sprunghafte, durch größere Labilität

der Aufmerksamkeit bedingte bei den Paralytikern ist schon erwähnt. Auch der Uebungsfortschritt ist bei den Gesunden immer am größten, bei den Paralytikern am geringsten.

Damit wären in großen Umrissen die aus den Versuchen sich ergebenden Schlussfolgerungen angeführt. Leider gestattet auch der Umfang der Versuche keine eingehendere Kennzeichnung der einzelnen Personen. Dennoch war uns nicht selten die Möglichkeit gegeben, auf persönliche Verschiedenheiten hinzuweisen und dieselben in ihrem Zustandekommen zu erklären oder auch scheinbar gleiche Eigenschaften mehrerer Personen auf verschiedene psychische Ursachen zurückzuführen. Es sei nur an die mehr oder minder lebhafte Neigung zu Wortvorstellungen, an die verschieden stark ausgeprägte Gedächtnissschwäche oder an die Stumpfheit und Interesselosigkeit Einzelner erinnert. Ein weiteres Eindringen war bei der Neuheit derartiger Untersuchungen noch nicht möglich. Dazu kommt der Umstand, dass wir es bei der Paralyse und der Dementia praecox mit zwei in vielen Punkten einander sehr ähnlichen Krankheitsbildern zu thun haben, und dass manche außerordentlich wichtige Theile der psychischen Thätigkeit, namentlich der Wille und das Gemüth, kaum berücksichtigt werden konnten.

Als wichtigstes Ergebniss der ganzen Arbeit aber dürfen wir, glaube ich, nochmals hervorheben, dass die Versuche den Beweis liefern für die Möglichkeit und Durchführbarkeit psychologischer Versuche mit Geisteskranken.

Es hat sich gezeigt, dass ein verhältnissmäßig großer Bruchtheil derselben recht wohl der planmäßigen Erforschung ihres geistigen Zustandes zugänglich ist. Erst eine tiefer eindringende Zergliederung der landläufigen Krankheitszeichen aber wird uns die nahe Verwandtschaft mancher anscheinend verschiedener und die Unterschiede äußerlich gleichartiger Symptome und Zustände kennen lehren. Mögen daher auch unsere ersten Schritte auf dem neuen Wege einer psychologischen Untersuchung Geisteskranker vielfach unsichere sein, so wird uns doch schließlich dieses Verfahren unentbehrliche Aufschlüsse auch für das klinische Verständniss der Irreseinsformen zu liefern vermögen, die auf keine andere Weise erreichbar sind.